

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	Págs.
<i>Al Lector</i>	5
<i>Gluco-alcaloides de especies silvestres de Solanum y de Lycopersicum y su significación para la resistencia al escarabajo de la patata</i> , por RICHARD KUHN e IRMENTRAUT LÖW	7
<i>Transmisión experimental de la poliomieliitis a Ateles vellerous (mono araña)</i> , por ENRIQUETA PIZARRO y MANUEL RAMÍREZ V.	15
<i>Una nueva reacción del furfural y de los azúcares</i> , por L. S. MALOWAN	18
<i>Nuevos datos sobre contenido en aminocidos indispensables en alimentos mexicanos</i> , por MARÍA DE LA LUZ SUÁREZ, G. MASSIEU H., R. O. CRAVIOTO y J. GUZMÁN GARCÍA	19
<i>Noticias: En honor de G. B. Grassi en el centenario de su nacimiento.—Reaparición de una revista científica.—Crónica de países.—Necrología</i>	33
<i>La Escuela de Química en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de México</i> , por M. MADRAZO G.	35
<i>Miscelánea: La publicación del Beilstein.—Aldosterona (electrocortina), nueva hormona suprarrenal con gran actividad minero corticoide</i>	53
<i>Libros nuevos</i>	56
<i>Libros recibidos</i>	60
<i>Revista de revistas</i>	61

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

CONSEJO DE REDACCION:

ALVAREZ, PROF. JOSE. México.
BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLÓ, PROF. MODESTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, PROF. PEDRO. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABRERA, PROF. ANGEL. Buenos Aires, Argentina.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CARRILLO FLORES, DR. NABOR. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
CORTESAO, DR. ARMANDO. París, Francia.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRAVIOTO, Q. B. P. RENE O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Chicago, Estados Unidos.
CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra.
ERDOS, ING. JOSE. México.
ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GARCIA, DR. GODOFREDO. Lima, Perú.
GIRAL, PROF. JOSE. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO, Recife, Brasil.
GONZALEZ GUZMAN, DR. IGNACIO. México.
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.
GRAEF, DR. CARLOS. México.
GUZMAN, ING. EDUARDO J. México.
GUZMAN BARRON, PROF. E. S. Chicago, Estados Unidos.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HOFFSTEITTE, DR. ROBERT. PARIS.
HORMACHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOPE, ING. PABLO H., México.
HOUSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
HUBBS, PROF. C., LA JOLLA, California.
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.
KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.

KOURI, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
KUHN, Prof. Dr. Richard. Heidelberg, Alemania.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Oporto, Portugal.
MADINAVEITIA, PROF. ANTONIO. México.
MADRADO, DR. MANUEL F. México.
MALDONADO-KOERDELL, PROF. MANUEL. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.
MARQUEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINEZ RISCO, PROF. MANUEL. París, Francia.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleans, Estados Unidos.
MIRANDA, PROF. FAUSTINO. Tuxtla Gutiérrez, México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
OROZCO, ING. FERNANDO. México.
OSORIO TAFALL, B. F. Santiago de Chile.
OZORIO DE ALMEIDA, PROF. MIGUEL. Río de Janeiro, Brasil.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAEZ, PROF. DIONISIO. México.
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. El Cairo, Egipto.
PERRIN, DR. TOMAS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Cochabamba, Bolivia.
PITTALUGA, DR. GUSTAVO. La Habana, Cuba.
PRADOS SUCHI, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIEGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BLANCO. PROF. ENRIQUE. México.
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Caracas, Venezuela.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M., México.
SOBERON, DR. GALO. México.
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TOSCANO, ING. RICARDO. México.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires, Argentina.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. RICARDO MONGES LOPEZ

SR. SANTIAGO GALAS
ING. MANUEL RODRIGUEZ AGUILAR

ING. LEON SALINAS

SR. EMILIO SUBERBIE
DR. SALVADOR ZUBIRAN

TRES ARMAS DE COMBATE ANTIBACTÉRICO

POR
PENICK



Los efectos antibactericos positivos, individuales de estos tres antibióticos aumentan aun más por su combinación entre sí. Ya sea solas o combinadas, la Bacitracina, la Neomicina y la Tirotricina presentan armas de combate versátiles contra las bacterias susceptibles en un extenso alcance.



Productos Básicos para la Industria Farmacéutica

S. B. PENICK & COMPANY

50 Church Street, Nueva York 8, E. U. A.

Cable: Penickdrug

Representante en México,
LUIS CORDERO BELL
Farmacéutico.

Juan Escutia Núm. 47, Depto. 41.

Tel. 11-26-34

BACITRACINA

La Penitracina (marca de Bacitracina Penick) es resultado de más de seis años de investigaciones continuas. La Penitracina se normaliza de acuerdo con especificaciones exactas en cuanto a (1) malla impalpablemente fina, (2) densidad uniforme, y (3) uniformidad en el color de la solución. La Penitracina se adapta a administración parentérica, en frascos de polvo seco, o a administración local en tabletas, trociscos, ungüentos o supositorios.

2

NEOMICINA

Es la más reciente del grupo de los Estreptomicinas, y ofrece un espectro más amplio de actividad antimicrobiana. El Sulfato de Neomicina Penick es un polvo blanquizco acuoso, con una potencia de no menos de 600 microgramos de Neomicina básica por cada miligramo. El grado pH de una solución acuosa concentrada de 33 miligramos de Neomicina básica por mililitro es entre 5.0 y 7.5. El Sulfato de Neomicina Penick cumple con las normas reconocidas en cuanto a su bajo contenido de humedad (no más de un 5%), atoxicidad, recuento bacterico, e identificación positiva del sulfato. Se adapta a incorporarla en tabletas, soluciones, ungüentos o trociscos.

3

TIROTRICINA

La Tirotricina Penick es un producto sumamente purificado que cumple de un todo con las normas de la Farmacopea Estadounidense en cuanto a eficacia antibiótica y características físicas. Ha sido aceptada por el Consejo de Farmacia y Química de la Asociación Médica Americana para su inclusión en New and Non-Official Remedies. La Tirotricina Penick es adaptable a administración local en solución, tabletas o ungüento, y puede obtenerse de nuestra producción en gran escala para embarque inmediato.

Tel. 22-18-00



Tel. 22-18-01

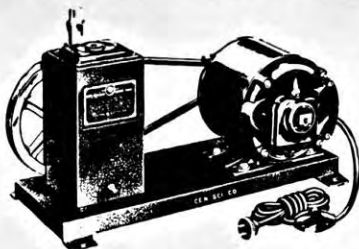
REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A.

FRAY SERVANDO TERESA DE MIER, 438 MEXICO, D. F.

APARATOS CIENTIFICOS Y ARTICULOS PARA LABORATORIO, ETC
EQUIPOS PARA LABORATORIOS DE FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA.
LABORATORIOS PARA TODA CLASE DE INDUSTRIAS, ETC., ETC.

Bombas de vacío.
Vidriería Pyrex, etc.
Porcelana Coors, etc.
Reactivos Du Pont.
Prod. Químicos "Baker".



Balanzas analíticas.
Microscopios Spencer.
Hornos eléctricos.
Estufas secadoras.
Proyectores Spencer.

VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN
VITAMINAS
ESENCIALES



COMPLEMENTO
ALIMENTICIO

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c. c.

Reg. Núm. 22762 D. S. P.

HECHO EN MEXICO

Prop. Núm. 1963 D. S.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO - FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

Av. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

GENERAL BIOLOGICAL SUPPLY HOUSE INC.



REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A.

Fray Servando Teresa de Mier, 438 México 1, D. F.

Los Productos Turttox para Biología sirven a todas las Ciencias Biológicas, incluyendo materiales de enseñanza para cursos de biología, botánica, zoología, anatomía comparada, anatomía humana, histología, embriología, entomología, silvicultura, agricultura, ciencia en general, genética, bacteriología, parasitología, fisiología, higiene, patología, ornitología, paleontología, ecología, cría de animales, etc, etc.

Los grupos principales de los productos Turttox son:

Ejemplares vivos,
Ejemplares conservados,
Preparaciones microscópicas,

Preparaciones para demostración y museo,

Modelos de bulto,

Cuadros y dibujos,

Alimentos, Dietas y Hormonas,

Esqueletos preparados,

Micro-preparaciones,

Transparencias a Colores,

Equipo de Campo para recolección,

Aparatos e instrumentos de Laboratorio,

Productos Químicos y Reactivos.

EDITORIAL DR. W. JUNK

Publica valiosas obras científicas entre las que figuran las siguientes:

Bodenheimer, F. S., *Citrus Entomology, in the Middle East*, XII+663 pp., illustr., 1951.

Bodenheimer, F. S., *Insects as human food, a chapter of ecology of Man*, 352 pp. illustr., 1951.

Arrow, G. J., editado por W. D. Hincks, *Horned Beetles, a Study of the Fantastic in Nature*, 154 pp., 15 láms., 1951.

Croizat, L., *Manual of Phytogeography*, VIII+587 pp., 105 mapas, 1 fig., 1952.

Editores de la revista "Materiae Vegetabilis", que aparece trimestralmente desde 1952 y es órgano de la Comisión Internacional de Materia Prima Vegetal

Diríjanse los pedidos a: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg

La Haya (Holanda).

MAQUINARIA MEXICANA, S. A.

FABRICA: CALZ. SAN JUAN DE ARAGON NUM. 251. MEXICO 14, D. F.

CORRESPONDENCIA AL APDO. POSTAL 663.

TEL. 17-14-73

DISEÑO Y CONSTRUCCION

MAQUINARIA PARA ACABADOS

TEXTILES Y PARA TEÑIR

CENTRIFUGAS SECADORAS
Y SEPARADORAS

MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA QUIMICA
Y LABORATORIOS

ESPECIALIDAD: PLANTAS PILOTO

BOLETIN DEL CENTRO DE DOCUMENTACION CIENTIFICA Y TECNICA

S. E. P. - U. N. E. S. C. O.

Plaza de la Ciudadela 6.

México, D. F.

Contiene la bibliografía clasificada de los trabajos publicados en las revistas recibidas por el Centro. Estas revistas corresponden geográficamente a todos los países. Su contenido abarca las ciencias puras y aplicadas, desde las matemáticas a la medicina experimental.

Es la revista de su género más completa en lengua castellana y es indispensable para el conocimiento de la bibliografía científica de América Latina de la que proporciona regularmente resúmenes analíticos en francés o inglés.

Aparece mensualmente, Suscripción en México:

Un año (12 números) 50.00 pesos mexicanos.

Suscripción en el Extranjero:

*Un año (12 números) 6.00 Dólares U. S. A.
o el equivalente en otra moneda.*

CIENCIA

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
Y TECNOLÓGICAS
CIENTÍFICAS
OTOLITIC

INSTITUTO DEL CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

VOLUMEN XIV
AÑO 1954

PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
1954

CIENCIA

REVISTA DE LA
CIENCIA Y LA LINGÜÍSTICA

VOLUMEN XI
AÑO 1974

INSTITUTO DE CIENCIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL

Al lector

En el momento de escribir estas líneas, CIENCIA, después de finalizar su Volumen décimo-tercero, se dispone a emprender la publicación del XIV, pasando ya de 80 los cuadernos, sencillos o dobles, que ha repartido, en los que figura un conjunto superior a 500 trabajos, producto de las investigaciones científicas hechas principalmente en laboratorios de México.

CIENCIA continúa siendo editada por un Patronato especial, que presiden en forma por demás inteligente, el Ing. Evaristo Araiza y el Lic. Carlos Prieto, a los que en buena parte se debe el que la revista no sólo subsista, sino que conserve a través de los años las características científicas elevadas, que desde un principio supo imprimirle su fundador. Con ellos integran el Patronato los Sres. Santiago Galas y Emilio Suberbíe, los Dres. Ignacio González Guzmán y Salvador Zubirán, y los Ings. León Salinas y Ricardo Monges López.

La redacción de la revista ha continuado formada por las mismas personas que el año precedente, figurando como Subdirector el Dr. Francisco Giral, y como Vocales los Dres. Honorato de Castro, Manuel Sandoval Vallarta y Alfredo Sánchez-Marroquín, y los Ings. Rafael Illescas Frisbie y Antonio García Rojas, juntamente con el que suscribe.

En el transcurso del pasado año, el Sr. Presidente de la República, don Adolfo Ruiz Cortines designó al Dr. Sandoval Vallarta para el puesto de Subsecretario de Educación Pública, encargado especialmente de los problemas relacionados con la Investigación Científica, y dicho nombramiento constituye un legítimo orgullo para CIENCIA, que contó al Dr. Vallarta entre sus colaboradores más distinguidos desde 1940.

En los volúmenes anteriores se ha recordado siempre, llegado este momento, los nombres de las personas que han contribuido en el año precedente al sostenimiento de la revista en todos los órdenes, dando principio por mencionar a quienes la han favorecido con sus trabajos originales, fruto de su labor de investigación, destinados a las Secciones más fundamentales de la revista, que son las de "La Ciencia moderna", "Comunicaciones originales" y "Ciencia aplicada".

Los colaboradores de la revista que han publicado trabajos en la sección primera, son los siguientes, seguidos de los títulos de sus comunicaciones respectivas: Francisco Giral, "Alcaloides de Papilionáceas españolas"; A. Pérez Vitoria, "Enrique Moles (El hombre, el investigador, el profesor; su influencia en la Química española)"; G. Massieu H., J. Guzmán G. y R. O. Cravioto, "Consideraciones sobre la dieta rural mexicana"; M. Madrazo G., "Evolución de la teoría de los complejos", y M. Bargalló, "Los cationes binarios de nitrógeno y oxígeno".

Las personas que dieron trabajos para la Sección de Comunicaciones originales fueron las siguientes: Dr. Mahmoud Kamal Mustic, de Heliópolis, El Cairo (Egipto) —dos comunicaciones—; Prof. L. S. Malowan, de Panamá; Sr. Pedro A. Pizá, de San Juan (Puerto Rico); Dr. Carl Freese, de Bogotá (Colombia) y Dr. Howard H. Winter, de Los Angeles (Estados Unidos), y los Dres. José Giral, Galo Soberón y Parra, José Erdos, J. Báez Villaseñor, M. Salazar Mallén, E. Muñoz Mena, Francisco Giral, A. Sánchez-Marroquín, R. Nava Gutiérrez, A. González Mata y J. L. Domínguez Tórix; Prof. M. Maldonado-Koerdell; Biól. J. Álvarez y A. Barrera; Qbp. R. O. Cravioto, O. Y. Cravioto, G. Massieu H., R. Pérez-Reyes, F. de M. Figueroa, Ma. de R. Balcázar, Benita Garnica, Elena Lozano Ugalde, Otilia Mayés O., C. Padrós de Téllez, C. Zapata y L. Arciniega; Químs. Edelmira Jaimes, Teresa V. Sanginés y G. Echeverría.

En la Sección de CIENCIA aplicada han publicado trabajos los Sres. Dr. Honorato de Castro, José Erdős y Wolfgang E. Thiele, el Qbp. Federico F. Gavarrón, y los Químs. José Ignacio Bolívar y B. Bucay.

El Patronato de CIENCIA había consagrado su Volumen XIII de la revista a honrar la memoria del eminente fisiólogo, médico, geógrafo y teólogo español Miguel de Serveto, con motivo de cumplirse el 27 de octubre de 1953 el IV Centenario de la muerte de tan ilustre hombre de ciencia, que fué el autor de la primera descripción científica de la circulación pulmonar y del papel que juega la respiración en la transformación de la sangre venosa en arterial, hechos dados a conocer en su obra "Christianismi Restitutio" publicada en 1553, y que sirvieron como punto de partida a los conocimientos que hoy tenemos sobre este punto capital de la fisiología humana. En el volumen dedicado a Serveto se han publicado 38 trabajos originales.

CIENCIA ha contado en 1953 una vez más con la ayuda de varios organismos, entre las que destaca la del Banco de México, concedida por su director el Sr. Rodrigo Gómez y el Consejo de Gerencia; la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, cuyo consejo de administración preside el Lic. Carlos Prieto y de cuya gerencia está encargado el Ing. Evaristo Araiza, y el Banco Nacional de México, de que es vicepresidente y consejero delegado el Sr. Don Luis Legorreta. Han contribuido asimismo Don Emilio Suberbie, de la Cervecería Moctezuma, y diversos laboratorios científicos como los del Dr. Francisco Zapata, Iqfa, Schering, Proveedor Científico, etc. A todos hace llegar CIENCIA la expresión de su reconocimiento.

La revista ha seguido contando con el apoyo muy valioso del Instituto Nacional de la Investigación Científica—como lo tuvo desde que se creó la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica—y que en 1953 estuvo integrado, bajo la presidencia del Dr. Manuel Sandoval Vallarta, por los Sres. Ings. Rafael Illescas Frisbie e Ing. Ricardo Monges López, el Dr. José Joaquín Izquierdo, y los Ings. Manuel Álvarez, Edmundo Taboada y León Avalos.

El depósito de publicaciones y la secretaría de la revista han seguido instalados en la calle de Viena Núm. 6, en locales de la Academia Hispano-mexicana, cedidos muy atentamente por su director el Dr. Ricardo Vinós.

A la redacción y edición de CIENCIA, han prestado gran ayuda los miembros de la Comisión de redacción antes citados y el personal de secretaría y administración.

Por último, el Patronato de CIENCIA, quiere agradecer por mi conducto la colaboración prestada por los Talleres Gráficos de la Nación, que han proseguido la publicación difícil en muchos aspectos de la revista, estimando que así aportan su esfuerzo en beneficio de la investigación científica mexicana.

C. BOLÍVAR Y PIETAIN.

México, D. F., 20 de marzo de 1953.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIETAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XIV
NUMS. 1-3

PUBLICACION MENSUAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 25 DE JULIO DE 1944

PUBLICADO CON LA AYUDA ECONOMICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE MEXICO
REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F., CON FECHA 24 DE OCTUBRE DE 1946

La Ciencia moderna

GLUCO-ALCALOIDES DE ESPECIES SILVESTRES DE SOLANUM Y DE LYCOPERSICUM Y SU SIGNIFICACION PARA LA RESISTENCIA AL ESCARABAJO DE LA PATATA¹

por

RICHARD KUHN E IRMENTRAUT LÖW

Instituto Max Planck para investigación médica.
Heidelberg, Alemania.

La patata o papa, *Solanum tuberosum*, es sin duda el más importante don que Europa debe al continente americano. Ahora bien, hacia el final de la primera guerra mundial, 350 años después que la patata misma, llegó a las playas de Francia un segundo obsequio bastante menos agradable: el insecto *Leptinotarsa decemlineata* Say, conocido con el nombre vulgar de escarabajo o catarinita de la patata y llamado en Estados Unidos "Colorado Beetle". El nombre latino se debe a las diez líneas negras que presenta en sus élitros amarillos. Extendiéndose lentamente hacia el oriente, en 25 años invadió Alemania, y al final de la segunda guerra mundial los primeros insectos hacían su aparición en Checoslovaquia y en Polonia.

Merced al DDT y a otros insecticidas, la situación se encuentra actualmente bastante dominada. Sin embargo, procedente de España ha surgido una nueva amenaza: hace poco tiempo se han encontrado los primeros escarabajos totalmente resistentes al DDT, aplicado incluso a

dosis muy elevadas. Semejantes razas resistentes se encuentran ya en manos del Dr. Paul Müller, quien descubrió la actividad del DDT en los laboratorios de la compañía "Geigy A. G." de Basilea (Suiza), y otros centros de investigación han comenzado también a estudiarlas. Es evidente que la ciencia necesita encontrar productos químicos que maten a las catarinitas de todos tipos, incluso a las más resistentes. En este sentido, el problema entra de lleno en el terreno de las preocupaciones que recientemente embargan a los científicos de todo el mundo con un nuevo cariz: resistencia a los antibióticos, resistencia a los medicamentos en general, resistencia a los insecticidas. Si bien nosotros carecemos de experiencia directa en semejante terreno, podemos ofrecer una posibilidad distinta de atacar el problema.

Para ello, hemos de referirnos a la labor conjunta que llevamos a cabo con el "Max Planck Institut für Züchtungsforschung" y especialmente con su dependencia de Ladenburg, el "Rosenhof" (patio de las rosas), granja experimental situada 8 kilómetros al norte de Heidelberg, en la que la Srta. Margarete Torka está estudiando las relaciones entre los escarabajos y las plantas que atacan (1, 2). Otro hecho de gran significación en este aspecto es la minuciosa expedición efectuada por botánicos ingleses

¹ La base de este artículo es la conferencia pronunciada por el Prof. R. Kuhn con el título "Resistance factors against *Leptinotarsa decemlineata* Say, isolated from the leaves of wild *Solanum* species" el día 25 de marzo pasado en Washington, D. C., con ocasión del Simposio sobre "Orígenes de la resistencia a los medicamentos y problemas relacionados", organizado conjuntamente por el "Office of Naval Research" de la Secretaría de Marina de los EE. UU. y por la Universidad de Pensilvania.

en México y en Sudamérica con el fin de coleccionar especies silvestres del género *Solanum* (3). M. Torka ha encontrado que las hojas de algunas de esas especies silvestres no son atacadas por las catarinitas (1, 2). Desdichadamente, las patatas producidas por las especies silvestres resistentes son sumamente pequeñas. Los especialistas en genética y los cultivadores de plantas están atacando el problema de obtener, por cruzamientos, plantas resistentes que produzcan patatas grandes.

Las especies silvestres de *Solanum* representan otro don americano para Europa, pues la mayoría de ellas han sido encontradas en México y en Sudamérica. Las hojas de algunas de estas especies, por ejemplo las de *S. demissum*, son comidas por los insectos adultos pero no por las larvas, mientras que las de otras, por ejemplo las de *S. chacoense*, son rechazadas por larvas y por insectos adultos. Teniendo en cuenta estos dos tipos de resistencia, ciertos biólogos piensan que plantas cruzadas de patata que tengan el uno o el otro tipo de resistencia serán aptas para interrumpir la reproducción de los escarabajos.

Por ahora, nos hemos ocupado con un aspecto de la cuestión, la resistencia a las larvas, y hemos encontrado que, al menos en parte, es un problema químico, relacionado con los gluco-alcaloides que contienen las hojas. No se trata simplemente de que un mismo gluco-alcaloide se encuentre en mayor o menor proporción en distintas hojas, sino que la clave del problema radica en la propia constitución química de los gluco-alcaloides que hemos podido aislar de las hojas de diferentes especies de *Solanum*.

La prueba de la infiltración.—Se han desarrollado distintos métodos para probar la actividad de los gluco-alcaloides cristalizados frente a los escarabajos: se pueden disolver las sustancias en soluciones de gelatina y extender con

ellas delgadas películas gelatinosas sobre la superficie de las hojas, o se pueden pulverizar adsorbatos de los gluco-alcaloides, por ejemplo en talco, y observar si las larvas atacan o no las hojas así tratadas. Sin embargo, para nosotros el método más exacto se basa en la prueba de la infiltración (4, 5).

Para ello, se toman hojas de plantas comunes de patata, que constituyen el alimento normal de las larvas, se colocan en vasos que contienen soluciones de los gluco-alcaloides cristalizados, a concentraciones conocidas, se introducen en un desecador, y se hace el vacío. De esta manera se extrae el aire incluido en las hojas y, al dejar entrar nuevamente el aire en el desecador, la solución penetra en las hojas. Cada hoja se pesa antes y después de la infiltración, lo que permite conocer la cantidad exacta de gluco-alcaloide en las hojas.

Los recuentos se hacen en placas de Petri y los resultados se registran de la siguiente manera: durante una semana o más, cada día se anota la proporción de larvas de tipo L_1 , L_2 y L_3 correspondientes a 10 larvas L_1 , escribiendo a continuación y entre paréntesis el número de larvas muertas.

Con L_1 se designan las pequeñas larvas iguales a las originales, L_2 representa las larvas mayores que han cambiado una vez de tegumento y L_3 las más desarrolladas. Así, el símbolo 4.1.0 (5) quiere decir que hay 4 larvas de tipo L_1 , una sola de tipo L_2 , que no hay larvas de tipo L_3 y que 5 larvas han muerto. En la Tabla I se resumen unos experimentos con *tomatina*, el gluco-alcaloide de las hojas del tomate, y con *demisina*, gluco-alcaloide de *Solanum demissum*. Se advierte que la más baja concentración de *tomatina* (0,086%) produce el mismo efecto que si no se hubiese hecho la infiltración, mientras que a la concentración de 0,54% la inhibición es muy pronunciada. Con concentraciones de ese

TABLA I
PRUEBA DE LA INFILTRACIÓN

Hojas de patata infiltradas con	% gluco-alcaloide en las hojas	Día 1º	Día 3º	Día 8º
Sin infiltración.....	—	10.0.0	1.9.0	0.0.9 (1)
Tomatina.	0,54	10.0.0	10.0.0	2.1.0 (7)
Tomatina.	0,25	10.0.0	10.0.0	0.2.0 (8)
Tomatina.	0,086	10.0.0	0.9.0 (1)	0.0.9 (1)
Demisina.	0,60	10.0.0	10.0.0	4.1.0 (5)
Demisina.	0,24	10.0.0	7.3.0	0.1.7 (2)
Demisina.	0,084	10.0.0	1.8.0 (1)	0.0.9 (1)
Sin alimento (hambre).....	—	10.0.0	8.0.0 (2)	0.0.0 (10)

orden de magnitud, lo mismo en tomatina que en demisina, las hojas infiltradas permanecen prácticamente sin tocar por las larvas *L.* que mueren casi lo mismo que cuando carecen de alimento (última línea).

Se tiene la impresión de que los gluco-alcaloides de las especies de *Solanum*, en tanto y cuanto se manifiestan activos, actúan con respecto a las hojas de la patata como una suerte de "desnaturalizantes", haciéndolas incomedibles para los insectos en la misma forma que las bases piridínicas, el benceno, el metanol u otros desnaturalizantes hacen impotable el alcohol desnaturalizado para los bebedores.

Para nosotros, todos los gluco-alcaloides investigados tienen un sabor amargo y repelente, pero no todos ellos son rechazados por las larvas o por los insectos adultos de *Leptinotarsa*. He aquí el problema de la especificidad que sólo podrá ser planteado en detalle cuando se conozca exactamente la constitución química de los gluco-alcaloides.

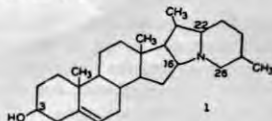
Plantas estudiadas y especies americanas.—Aparte de la patata común (*Solanum tuberosum*) y del tomate común (jitomate de México, *Lycopersicum esculentum*), diversos investigadores han trabajado previamente con plantas de hierba mora (*Solanum nigrum*), de dulcamara (*S. Dulcamara*) y de diversas especies de tomate: *Lycopersicum pimpinellifolium*, *L. peruvianum* y *L. hirsutum*.

Las dos nuevas especies de *Solanum* que han sido estudiadas por nosotros, con interesantes resultados en cuanto a la resistencia, son de origen hispanoamericano. *S. chacoense* se encuentra en el sur del Paraguay, en la región del gran Chaco. *S. demissum* es una pequeña planta de patata silvestre que se encuentra en la mesa central de México, especialmente en las cercanías de Guadalajara, Jal. Su nombre se debe precisamente al escaso crecimiento. Hemos dispuesto de dos variedades: *S. demissum xitlense* y *S. demissum R 521*.

También ha sido estudiada una bella especie australiana, *S. aviculare*, que carece de resistencia.

Gluco-alcaloides de la patata.—Hace 133 años que Desfosses descubrió la *solanina* en las bayas de la hierba mora y de la dulcamara (6). Hasta ahora ha sido considerado como el único alcaloide que se encuentra en las hojas (0,1 g/Kg) y en las yemas germinales de la patata común y se la ha llamado *solanina t* por

haber sido aislada de *S. tuberosum*. Por hidrólisis produce el aglucón *solanidina* (1) y los monosacáridos galactosa, glucosa y ramnosa. La naturaleza química de la *solanidina* ha sido esclarecida por Prelog (7) y puede representarse según la fórmula adjunta que es, sustancialmente, la misma estructura de la *colestonina* con un átomo de nitrógeno adicional que enlaza simultáneamente los átomos de carbono de las posiciones 16, 22 y 26.



Según Zemplén (8, 9), el trisacárido debe estar unido al grupo OH de la posición 3 por intermedio de la glucosa.

Semejante representación de la *solanina*, según nuestros hallazgos, es aún incompleta. Por medio de técnicas cromatográficas hemos encontrado que la *solanina* no es el único gluco-alcaloide de la patata y que no es la glucosa, sino la galactosa el azúcar que se combina con el oxhidrilo de la posición 3.

En realidad, hemos logrado aislar de la patata seis gluco-alcaloides bien cristalizados, los que han sido distinguidos con las denominaciones de *solaninas* α , β y γ y de *chaconinas* α , β y γ . Prácticamente, la α -*solanina* debe ser considerada como idéntica a la vieja *solanina*, no obstante que la mayoría de las preparaciones descritas en la bibliografía parecen no haber sido homogéneas. Las *solaninas* β y γ están estrechamente relacionadas a la *solanina* α y pudieran ser productos intermedios en la síntesis o en la degradación del glucósido principal, quizá durante el proceso de germinación, o bien podrían formarse artificialmente durante las manipulaciones químicas del aislamiento.

Lo característico de las tres *chaconinas*, α , β y γ es la falta de galactosa en su molécula. Desde el punto de vista genético-bioquímico, las *chaconinas* pertenecen a una serie diferente. En la patata misma la α -*chaconina* se encuentra en cantidad relativamente pequeña, pero es uno de los gluco-alcaloides principales en *Solanum chacoense*, de donde deriva el nombre de *chaconina*. El aglucón de las tres *chaconinas* es la misma *solanidina*; la diferencia estriba en los azúcares: 2 ramnosa y 1 glucosa en la α ¹, 1 ramnosa y 1 glucosa en la β y solamente 1 glucosa en la γ .

¹ Corrección sobre las pruebas.

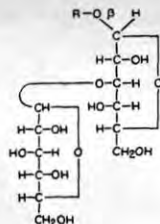
En resumen, los productos de la hidrólisis ácida son los siguientes:

- α -Solanina: Solanidina, galactosa, glucosa, ramnosa
 β -Solanina: Solanidina, galactosa, glucosa
 γ -Solanina: Solanidina, galactosa
 α -Chaconina: Solanidina, glucosa, ramnosa, ramnosa¹
 β -Chaconina: Solanidina, glucosa, ramnosa
 γ -Chaconina: Solanidina, glucosa

Los seis glucósidos cristalizan bien en el seno de metanol, formando agujas incoloras. Para la identificación y separación cromatográfica hemos empleado como disolvente una mezcla de éster acético, ácido acético y agua. En la Tabla II se resumen los caracteres físicos. Se aprecia que la α -chaconina tiene un punto de fusión relativamente bajo y neto, pero en cambio es mucho más levógira que las tres solaninas.

Azúcares de la solanina.—Por degradación parcial de la α -solanina ha sido posible aislar el trisacárido en forma cristalizada, que ha sido designado *solatriosa*. Del mismo gluco-alcaloide

tenida de la tomatina (13). Se ha podido encontrar una reacción muy simple que demuestra que es 3-glucósido-galactosa (II): si el solabiósido de la solanidina (Solanina β) se oxida con ácido peryódico y se hidroliza a continuación en medio ácido, la glucosa se destruye pero la galactosa no. Como puede apreciarse fácilmente, sólo la sustitución en 3 hace desaparecer todos los grupos de glicol en el resto de galactosa de la molécula de solanina β . Como es sabido, el ácido peryódico únicamente oxida los grupos de glicol.



II, R = H, solabiosa
 III, R = C₂₇H₄₂N (solanidina), solanina β

TABLA II
 CONSTANTES DE SOLANINAS Y CHACONINAS

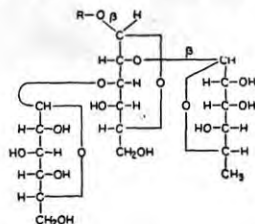
	Fórmula bruta	P. f.	$[\alpha]_D^{20}$	$R_{\alpha S}$
α -Solanina	C ₄₅ H ₇₂ O ₁₂ N	286°	-54° (Pi)	1,00
β -Solanina	C ₃₉ H ₆₂ O ₁₁ N	290°	-31° (Me)	1,61
γ -Solanina	C ₃₃ H ₅₂ O ₈ N	~250°	-26° (Me)	2,50
α -Chaconina	C ₃₅ H ₇₂ O ₁₄ N	243°	-85° (Pi)	1,61
β -Chaconina	C ₃₉ H ₆₂ O ₁₀ N	255°	-61° (Pi)	2,26
γ -Chaconina	C ₃₃ H ₅₂ O ₈ N	244°		2,50

Pi = piridina. Me = metanol. $R_{\alpha S}$ = velocidad de emigración respecto a la α -solanina.

se ha podido aislar el disacárido exento de ramnosa, al que se ha dado el nombre de *solabiosa*.

La *solabiosa*, C₁₂H₂₂O₁₁, $[\alpha]_D^{20} = +40,5^\circ$ (agua, equilibrio), cuando se calienta con ácidos fuertes diluidos produce galactosa y glucosa. Después de oxidar con hipoyodito, la hidrólisis ácida produce solamente glucosa como azúcar reductor. Se deduce de aquí que el grupo reductor del disacárido pertenece a la galactosa y que la *solabiosa* produce una osazona bien cristalizada, de p.f. 225°, lo cual excluye la posibilidad de que la posición 2 de la galactosa esté implicada en el enlace con la glucosa. La *solabiosa* es muy diferente de la 6 β -glucósido-galactosa sintetizada por Freudenberg (10, 11, 12), así como de la 4 β -glucósido-galactosa o licobiosa ob-

La *solatriosa*, C₁₈H₃₂O₁₅, $[\alpha]_D^{20} = -4,5^\circ$ (agua, equilibrio), forma agujas incoloras que funden aproximadamente a 200° y, a diferencia de la *solabiosa*, no produce osazona. Forma una oxima, pero no puede someterse a la degrada-



IV, R = H, solatriosa
 V, R = C₂₇H₄₂N (solanidina), solanina α

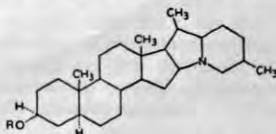
¹ Corrección sobre las pruebas.

ción de Wohl-Weygand y no elimina ácido cianhídrico cuando se trata con dinitrofluoro-benceno. Por último, el ácido solatriónico sometido a las condiciones de Ruff no produce un pentosa-ramno-glucósido. Todo ello coincide en indicar que la ramnosa se encuentra unida a la posición 2 de la galactosa y que la triosa de la solanina α es un *trisacárido ramificado* que puede representarse por la estructura IV.

Glucocalcoides de *S. chacoense*.—Las hojas de la especie paraguaya han resultado ser muy ricas en glucocalcoides, pues alcanzan la elevada proporción de 2 a 4%_{aa}. La mezcla total de glucocalcoides se ha revelado que está constituida a partes iguales por solanina α y por chaconina α (v. Tabla II).

Glucocalcoides de *S. demissum*.—La especie mexicana contiene 72 cromosomas, en lugar de 48 que tiene la patata común. Las plantas manifiestan una gran resistencia frente a las larvas de *Leptinotarsa*, pero no resisten a los insectos adultos. También manifiesta resistencia a *Phytophthora*. El glucocalcoides principal se encuentra en una proporción 10-50 veces mayor que la de la solanina en las hojas de patata. El mayor

aglucón ha sido denominado *demisidina*. La constitución completa del tetrasacárido se desconoce todavía. Ahora bien, puesto que los cuatro azúcares obtenidos son los mismos de la tomatina y puesto que, después de diferentes hidrólisis parciales, se obtienen exactamente las mismas manchas en los cromatogramas sobre papel, lo mismo con tomatina que con demisina, parece justificado anticipar que el tetrasacárido



VI, R = H, demisidina.

VII, R = Tetrasacárido (1 xilosa, 1 galactosa, 2 glucosa), demisina.

de la demisina debe ser idéntico al de la tomatina, del que hablaremos después con mayor detalle por haber sido estudiado más detenidamente.

Parece ser el primer caso registrado de la presencia en la Naturaleza de derivados de la solanidina con el doble enlace hidrogenado.

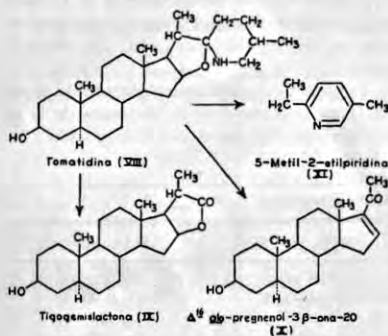
TABLA III
—COMPARACIÓN ENTRE DEMISINA Y SOLANINA

	Demisina (Solanina d)	Solanina (Solanina α)
P. f. (descomposición)	305-308°	~ 265°
Fórmula bruta	$C_{50}H_{89}O_{25}N$	$C_{42}H_{79}O_{12}N$
Peso molecular	1018	867
Rotación en piridina	-20°	-60°
Hidrogenación catalítica	0 =	1 =
Glucosa	2 mol.	1 mol.
Galactosa	1 mol.	1 mol.
Xilosa	1 mol.	0
Ramnosa	0	1 mol.
Aglicón	Demisidina (dihidrosolanidina) $C_{47}H_{45}ON$	Solanidina $C_{47}H_{45}ON$

rendimiento obtenido es de 0,47%, con relación a las hojas frescas, y ha sido llamado *demisina* (14) y también *solanina d* (de *S. demissum*). Tiene por fórmula $C_{50}H_{89}O_{25}N$, p.f. 305-308°, $[\alpha]_D^{20} = -20^\circ$ (piridina) y es más soluble en alcohol y menos soluble en agua que la solanina. En la hidrogenación catalítica se comporta como completamente saturada y, por hidrólisis ácida, produce las siguientes sustancias: 5 α -solanidanol-3 β (dihidrosolanidina, VI) como aglucón y, como azúcares, 1 mol. xilosa, 1 mol. galactosa y 2 mol. glucosa. De aquí se deduce la fórmula VII para la demisina. El

La tomatina.—Fontaine, Irving y Doolittle (15, 16, 17) han demostrado que extractos obtenidos de hojas de tomate muestran una actividad antibiótica "in vitro" frente a ciertos hongos y bacterias causantes de enfermedades en plantas y animales. Como principio activo, lograron aislar de *Lycopersicon pimpinellifolium* tomatina cristalizada (18). De *L. esculentum* (tomate común), *L. peruvianum* y *L. hirsutum* hemos logrado obtener el mismo glucocalcoides y hemos encontrado que también es activo frente a las larvas del escarabajo de la patata (19, 20).

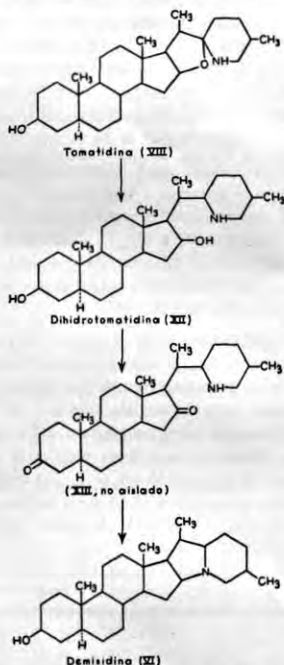
En cuanto a la naturaleza química del aglucón, la *tomatidina*, Fontaine y sus colaboradores (21, 22) han encontrado el importante hecho de que 1 mol de H_2 absorbido durante la hidrogenación catalítica no indica la presencia de un doble enlace, sino que se abrió un anillo oxigenado. Como producto de degradación se ha obtenido Δ^{19} -*alo-pregnenol-3 β -ona-20* (X) (23). Variando un poco las condiciones de oxidación con CrO_3 nosotros hemos obtenido *tigogenin-lactona* (IX) (24) y una destilación con selenio de la dihidrotomatidina nos ha producido 5-metil-2-etil-piridina (XI) (25), con lo cual se han captado todos los átomos de la tomatidina en sustancias de estructura conocida. Basado en ello, hemos propuesto para la tomatidina la fórmula VIII (24). En esta fórmula uno de los puntos imprecisos es la esteoquímica referente al átomo de carbono espiránico (C_{22}).



El aglucón de la tomatina, la *tomatidina* (VIII) ha podido ser transformado en el aglucón de la demisina, la *demisidina* (VI), mediante la siguiente serie de reacciones (26): la *tomatidina* se transforma en *dihidrotomatidina* (XII) por hidrogenación catalítica en el seno de ácido acético glacial y en presencia de óxido de platino. La *dihidrotomatidina* se oxida con CrO_3 en ácido acético a la temperatura ambiente y el producto de oxidación, que no se aísla (XIII) en estado puro, es hidrogenado de nuevo en el seno de alcohol y en presencia de óxido de platino.

Los azúcares de la tomatina.—Por hidrólisis parcial de la tomatina, en medio ácido, se obtiene un disacárido (15% del teórico) que ha sido llamado *licobiosa* y un trisacárido (10% del teórico) que ha sido denominado *licotriosa*. Ambos azúcares cristalizan muy fácilmente en sus formas α que muestran puntos de fusión eleva-

dos pero netos y presentan mutarrotación con valores finales inferiores a los iniciales.



Después de la hidrólisis ácida, la *licobiosa* produce galactosa y glucosa. Si se oxida previamente la *licobiosa* con hipoyodito, la hidrólisis ácida subsiguiente produce tan sólo glucosa como azúcar reductor. De aquí se deduce que el disacárido es una glucósido-galactosa. Por comparación directa, se excluye la posibilidad de que una 6β -glucósido-galactosa o una 3β -glucósido-galactosa. El hecho de que la *licobiosa* se hidrolice con emulsina, combinado con las exclusiones anteriores, parece indicar que se trata de una 4β -glucósido-galactosa, análoga a la lactosa con ambos monosacáridos intercambiados. No obstante, falta una demostración directa de la estructura. En la Tabla III se incluye una comparación de las propiedades de la *licobiosa* y la *licotriosa*.

En cuanto a la *licotriosa* hemos encontrado que se hidroliza con producción de 1 mol. galactosa y 2 mol. glucosa. Nuevamente, el grupo reductor pertenece a la galactosa, de tal manera que el trisacárido debe ser considerado como una glucosa < glucosa < galactosa <.

TABLA IV
PROPIEDADES DE LA LICOBIOSA Y DE LA LICOTRIOSA

	Licobiosa	Licotriosa
Fórmula	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$C_{18}H_{32}O_{16}$
Peso molecular	342	504
P. fusión (desc.)	246-7°	260-1°
Forma crist. aq./MeOH	escamas triangulares	prismas
$R_{\text{licobiosa}}$ butanol/pir./aq.	1,31	0,94
$[\alpha]_D^{20}$ en agua (inicial)	+ 70°	+ 21°
$[\alpha]_D^{20}$ en agua (final)	+ 41,5°	+ 13,1°
Emulsina	Hidrólisis	No hidrólisis
Levadura	No fermenta	No fermenta
P. f. osazona (desc.)	205-210°	224-5°
P. f. deriv. peracetil.	165-6°	~ 120°
$[\alpha]_D^{20}$ deriv. peracetil.	+ 26,8°	+ 17,8°

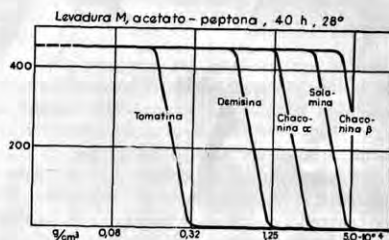
Suponiendo que el tetrasacárido de la tomatina sea "lineal", la fórmula completa del glucoalcaloide estaría representada así: xilosa < glucosa < glucosa < galactosa < tomatidina. Ahora bien, el hecho de haber encontrado que la solatriosa de la α -solanina es un trisacárido ramificado hace dudosa la suposición anterior.

Actividad frente a las larvas.—En la prueba de la infiltración, la α -solanina o solanina por antonomasia es prácticamente inactiva hasta una concentración de 0,5-0,6% en las hojas, es decir un contenido como 50 veces mayor que el contenido de las hojas normales de patata. Las hojas infiltradas son comidas casi igual que los controles no infiltrados. Según pruebas preliminares, lo mismo ocurre con las chaconinas α y β . Esto quiere decir que el factor de resistencia de *S. chacoense* se desconoce todavía. Por otro lado, la actividad de la demisina y la de la tomatina son tan elevadas en la prueba de la infiltración, a niveles alrededor de 0,5%, que el contenido en glucoalcaloide, lo mismo en las hojas de *S. demissum* (hasta 0,5%) que en las de *L. esculentum* var. *pruniforme* (hasta 0,48%) justifica plenamente la resistencia natural de estas especies silvestres.

De una manera sorprendente, el Dr. E. F. Möller y la Sra. E. Jahn han encontrado que la respuesta a la levadura (levadura M) de los 5 glucoalcaloides ensayados hasta ahora es, en cierto modo, paralela a la actividad frente a las larvas. El crecimiento de esta levadura no se inhibe prácticamente por la solanina α ni por las chaconinas α y β hasta concentraciones de 0,12 mg/cm². Son, precisamente, los tres glucoalcaloides con actividad muy escasa o desprovistos de actividad frente a las larvas. Al contrario,

la demisina y la tomatina —que son activas en la prueba de la infiltración— inhiben el crecimiento de la levadura M con bastante intensidad (Tabla V).

TABLA V



Parece, por consiguiente, como si existiese algo en común —en cuanto a la especificidad— entre los grandes insectos y los pequeños microorganismos.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. TORKA, M., *Amer. Potato J.*, XXVII: 263, 1950.
2. TORKA, M., *Die Käfer-resistenz der Commer-sioniana. Züchter* (en prensa).
3. HAWKES, J. G., *Potato collecting expeditions in Mexico and South America. II. Systematic classification of the collections. Imperial Bureau of Plant breeding and Genetics, School of Agriculture, Cambridge (Ingl.)*, junio de 1944.
4. KUNH, R. y A. GAUHE, *Ztschr. Naturforsch.*, II b: 407, 1947.
5. KUNH, R., I. LÖW y A. GAUHE, *Chem. Ber.*, LXXXIII: 448, 1950.

6. SCHWEIGG, *Journ.*, XXXIV: 265, 1822.
7. PRELOG, V. y S. SZPILFOGEL, *Helv. Chim. Acta*, XXV: 1306, 1942.
8. ZEMPLEN, G. y A. GEREGCS, *Ber. dtsh. chem. Ges.*, LXI: 2294, 1928.
9. BRIGGS, L. H. y L. C. VINING, *J. Chem. Soc.*, pág. 2809. Londres, 1953.
10. FREUDENBERG, K., A. NOE y E. KNOFF, *Ber. dtsh. chem. Ges.*, LX: 238, 1927.
11. FREUDENBERG, K., A. WOLF, E. KNOFF y S. H. ZAHNER, *Ber. dtsh. chem. Ges.*, LXI: 1743, 1928.
12. WEYGAND, F. y R. LÖWENFELD, *Chem. Ber.*, LXXXIII: 559, 1950.
13. KUHN, R., I. LÖW y H. TRISCHMANN, *Chem. Ber.*, LXXXVI: 1027, 1953.
14. KUHN, R. e I. LÖW, *Chem. Ber.*, LXXX: 406, 1947.
15. IRVING JR., G. W., T. D. FONTAINE y S. P. DOOLITTLE, *Science*, CII: 9, 1945.
16. IRVING JR., G. W., T. D. FONTAINE y S. P. DOOLITTLE, *J. Bact.*, LII: 601, 1948.
17. FONTAINE, T. D., G. W. IRVING JR. y S. P. DOOLITTLE, *Arch. Biochem.*, XII: 395, 1947.
18. FONTAINE, T. D., G. W. IRVING JR., R. MA. J. B. POOLE y S. P. DOOLITTLE, *Arch. Biochem.*, XVIII: 467, 1948.
19. KUHN, R. e I. LÖW, *Chem. Ber.*, LXXXI: 552, 1948.
20. KUHN, R., I. LÖW y A. GAUHE, *Chem. Ber.*, LXXXIII: 448, 1950.
21. MA, R. M. y T. D. FONTAINE, *Arch. Biochem.*, XXVII: 461, 1950.
22. FONTAINE, T. D., J. S. ARD y R. M. MA, *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXIII: 878, 1951.
23. SATO, Y., A. KATZ y E. MOSETTIG, *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXIII: 880, 1951.
24. KUHN, R., I. LÖW y H. TRISCHMANN, *Chem. Ber.*, LXXXV: 416, 1952.
25. KUHN, R., I. LÖW y H. TRISCHMANN, *Chem. Ber.*, LXXXVI: 372, 1953.
26. KUHN, R., I. LÖW y H. TRISCHMANN, *Angew. Chem.*, LXIV: 397, 1952.

Comunicaciones originales

TRANSMISION EXPERIMENTAL DE LA POLIOMIELITIS A *ATELES VELLEROSUS* (MONO ARAÑA)

Los únicos animales de laboratorio que han podido infectarse fácilmente con el virus de la poliomielitis han sido los primates. Los más utilizados son *Macaca mulatta* y *M. irus*, habiéndose estudiado un gran número de variedades, además de estas especies. Signos y lesiones característicos de la enfermedad han podido inducirse en algunas otras especies en condiciones de inoculación más o menos diferentes (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Aunque la infección del mono araña fué intentada, sin éxito, por Mackay (8) y Rodaniche (9), permanecía la posibilidad de que esta especie fuese susceptible, pues había sido considerada refractaria basándose en pocos experimentos. *Ateles* pertenece a la familia Cebidae, en la cual se encuentran otros géneros que han sido susceptibles. La investigación de la susceptibilidad de *Ateles* es importante, ya que es relativamente abundante en el Sureste de México, eliminándose la necesidad de importar otras especies de monos, si se probaba su utilidad como animal de experimentación. Por otra parte, desde el punto de vista científico, esta consideración sería importante ya que es de interés extender la lista de las especies que pueden ser infectadas con el virus de la poliomielitis.

MATERIALES Y MÉTODOS

Monos.—Dos especies fueron utilizadas: *Ateles vellerosus*, macho, edad aproximada de 8 a 10 meses, peso 1,5 Kg y *Macaca mulatta*, una hembra y dos machos, aproximadamente de 2 años y pesando 2,8 a 3 Kg.

Virus.—Cepa RC Núm. 1, aislada en nuestro laboratorio en *M. mulatta*, de un caso bulbar de poliomielitis. Las suspensiones de médula de mono produjeron parálisis cuando se inoculaban en un segundo mono *Rhesus*. La suspensión de médula se inoculó intracerebralmente en conejos y cuyos, por las vías intracerebral y subdural en ratones y por la ruta corioalantóidea en embriones de pollo, sin que se manifestaran trastornos patológicos. Los controles bacteriológicos fueron negativos. Los estudios histológicos de las médulas de los dos monos empleados para el aislamiento de la cepa, mostraron lesiones típicas de neuronofagia e infiltración celular. En el laboratorio del Dr. John F. Enders en Boston, uno de nosotros (E. P.) aisló esta cepa de la suspensión de médula de mono, empleando los métodos de cultivo de tejidos, y la identificó como tipo 1 (Brunhilda).

Método de inoculación.—Los monos se examinaron diariamente durante un período de 10 días, previo a la

inoculación, con objeto de tener la certeza de que estaban en perfecto estado de salud, y se sangraron por punción cardíaca. La inoculación de los monos se efectuó bajo anestesia de éter. Sólo la mitad de la dosis dada a los monos *Rhesus* se aplicó al *Ateles*, a causa de su pequeño tamaño y fué de 0,4 ml de una suspensión al 5%, para la inoculación intracerebral, 5 ml para la vía intraperitoneal y 1 ml para la intranasal.

RESULTADOS

La temperatura del mono *Ateles* se tomó diariamente. Al noveno día después de la inoculación, hubo una ligera elevación de temperatura, al día siguiente ascendió a 39,8°, y permaneció durante algún tiempo a este nivel, con ligeras variaciones diarias. Tres días después, se notaron debilidad general y ligeros temblores. Al décimosexto día la temperatura descendió hasta 35,5°, observándose parálisis del miembro superior izquierdo, paresia de los miembros inferiores y disminución del tono muscular de la cola. Al día siguiente, se acentuaron los síntomas y la postración fué completa. Se sangró y murió durante la sangría.

En la necropsia, no se observaron lesiones macroscópicas en el sistema nervioso central ni en ningún otro órgano. Los estudios histológicos realizados en la médula empleando las técnicas de impregnación argéntica, hematoxilina-eosina y de Golgi mostraron lesiones típicas (figs. 1-3) consistentes en cromatolisis de la sustancia de Nissl de algunas células nerviosas, destrucción de otras, presencia de leucocitos polimorfonucleares y mononucleares tanto en las regiones perivasculares, como dispersos en la sustancia gris, y neuronofagia completa a diferentes niveles medulares.

Se prepararon suspensiones al 5% de la médula del mono *Ateles* y se hicieron cultivos en aerobiosis y anaerobiosis; no se encontraron bacterias. Esta suspensión se inoculó en un segundo mono *Rhesus* que presentó fiebre al 4º día de la inoculación, parálisis dos días después y murió al 9º día. Las lesiones encontradas en la médula de este animal fueron típicas de poliomielitis.

DISCUSIÓN

Los síntomas que presentó el mono *Ateles*, los cambios histológicos que se encontraron en la médula espinal y la parálisis producida en el segundo mono inoculado con esta médula indican

que se llevó a cabo la transmisión experimental de la enfermedad. Es la primera vez que se ha logrado producir la poliomiелitis típica en *Ateles*. Mackay y Schroeder (8) en 1935 inocularon

3 monos de la especie *A. ater* que se encuentra en la costa oriental de la América del Sur. Más tarde Rodaniche (9) en 1952 inoculó 2 monos de la especie *A. fusciceps*, oriundos de la costa

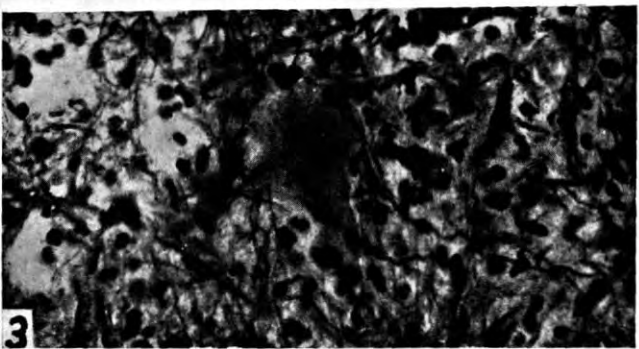
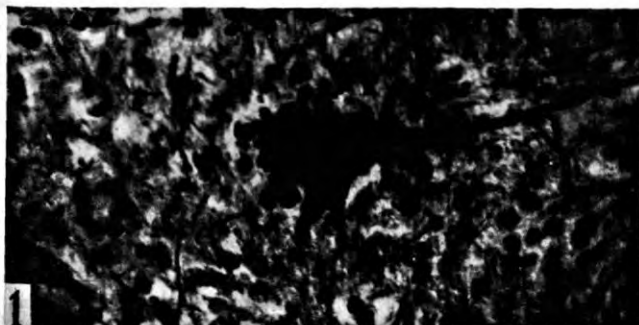


Fig. 1.—Corte de la sección cervical de la médula de *Ateles vellerosus* inoculado con la cepa RC Núm. 1 del virus de la poliomiелitis, en el que se observa neuronofagia.

Fig. 2.—Asta anterior de la misma médula, donde se ve la degeneración celular e infiltración.

Fig. 3.—Asta anterior de la médula; puede observarse cromatolisis e infiltración celular.

occidental de la América del Sur; ambos investigadores usaron suspensiones de médula infectada, de mono *Rhesus*. A causa del informe previo de Mackay, Rodaniche abandonó el estudio en estos animales cuando obtuvo resultados negativos.

El *Ateles vellerosus* se encuentra en la parte sur de la República Mexicana y es especialmente abundante en los estados de Chiapas y Veracruz. Aunque la diferencia de especies podría ser la responsable de los fracasos anteriores, es más lógico pensar que haya otros factores de mayor importancia. Es posible que estos monos sean susceptibles a una cepa y refractarios a otra. Ya se ha demostrado que las diferentes cepas del virus de la poliomiéltis difieren en virulencia para el *M. mulatta* cuando se inoculan por vía intracerebral (10).

El pase en serie de las cepas, en otra especie de mono, también podría influir en las pruebas de susceptibilidad. Por ejemplo, Melnick y Paul (2) encontraron que el *Cebus capucina*, que se había considerado refractario, es susceptible a ciertas cepas recientemente aisladas del hombre, mientras que puede ser refractario a las adaptadas al mono *Rhesus*.

Hemos logrado también inducir la poliomiéltis en *Ateles* con materias fecales que contenían virus. El grado de susceptibilidad de esta especie se está estudiando con mayor detalle y lo discutiremos en un segundo artículo.

El aumento de la resistencia, posiblemente específica, de cada animal, también puede considerarse como un factor que haya determinado el resultado de los experimentos hechos por Rodaniche, Mackay y Schroeder. Los *Ateles* se tienen con frecuencia, como animales domésticos y el contacto íntimo con el hombre podría hacerlos resistentes, especialmente en aquellos lugares donde el virus se encuentra ampliamente distribuido y en que existen títulos elevados de anticuerpos en la población. Nuestros *Ateles* fueron traídos de la selva de Chiapas donde tiene poco o ningún contacto con el hombre, y por lo tanto hay escasas posibilidades de que estén expuestos al virus.

RESUMEN

El mono araña (*Ateles vellerosus*) ha sido infectado con el virus de la poliomiéltis. La sus-

ceptibilidad del mono se demostró por el curso clínico de la enfermedad en este animal, por los hallazgos histológicos en la médula y por un segundo pase a mono *Rhesus* en el cual se observaron otra vez los síntomas clásicos de la poliomiéltis y las lesiones en la médula.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Velasco Zimbrón por haber conseguido personalmente los monos utilizados en este experimento y sin cuya ayuda económica no habría podido realizarse.

SUMMARY

The spider monkey (*Ateles vellerosus*) has been infected with the poliomyelitis virus. The susceptibility of the monkey was demonstrated by the clinical course of the disease in this animal, by the histologic findings in the spinal cord, and by a second passage to a rhesus monkey in which the classical symptoms of poliomyelitis and the lesions of the cord were again observed.

ENRIQUETA PIZARRO
MANUEL RAMÍREZ V.

Laboratorios de Virus de Palo Alto,
Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales,
y Hospital de Nuestra Señora de Guadalupe, San Angel,
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. TRASK, J. D. y J. R. PAUL, *J. Exp. Med.*, LXXIII: 453-459, 1941.
2. MELNICK, J. L. y J. R. PAUL, *J. Exp. Med.*, LXXIX: 273-283, 1943.
3. MELNICK, J. L. y R. WARD, *J. Infect. Dis.*, LXXVII: 249-252, 1945.
4. HOWE, H. y D. BODIAN, *Amer. J. Hyg.*, XLV: 223-225, 1947.
5. SCHABEL, F. M. y F. B. GORDON, *J. Infect. Dis.*, LXXXI: 76-83, 1947.
6. MELNICK, J. L. y H. VON MAGNUS, *Amer. J. Hyg.*, XLVIII: 107-112, 1948.
7. BODIAN, D., *Amer. J. Hyg.*, XLVIII: 87-93, 1948.
8. MACKAY, E. M. y C. SCHROEDER, *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, XXXIII: 373-374, 1935.
9. RODANICHE, E. C., DE, *Amer. J. Trop. Med. & Hyg.*, I: 205-209, 1952.
10. KESSEL, J. F., F. J. MOORE y C. F. PAIT, *Amer. J. Hyg.*, XLIII: 82-89, 1946.

UNA NUEVA REACCION DEL FURFURAL Y DE LOS AZUCARES

Una propiedad característica del furfural es su capacidad de formar compuestos coloreados con una variedad de reactivos orgánicos. Stenhouse (1) observó la formación de un producto rojo de anilina con furfural en presencia de ácido clorhídrico. β Naftilmina en ácido acético da una coloración rojo-azul intenso, bencidina un pigmento azul. Furfural, sacarosa y fructosa dan una coloración verde con difenilamina. Productos coloreados resultan también de la combinación de furfural con fenoles. Indol produce un color naranja, pirrol un color rojo, tiofeno un tinte verde cuando se calientan ambos reactivos en ambiente ácido.

De estos numerosos reactivos que originan la producción de cuerpos coloreados, la anilina, xilidina y el orcinol se han empleado con preferencia para la determinación analítica del furfural. Es bien conocido que azúcares forman furfural o sus derivados en presencia de ácidos minerales. Este fenómeno es la base de importantes reacciones de los carbohidratos, como la de Molisch y Seliwanoff.

A una nueva reacción del furfural y de azúcares se refiere esta nota.

Alcoholes y éteres alifáticos se mezclan fácilmente con ácido sulfúrico concentrado con producción de soluciones débilmente amarillas. Benzaldehído y furfural también se disuelven en ácido sulfúrico con color amarillento. Si se agrega a una mezcla de alcohol isoamílico o éter di-isopropílico con ácido sulfúrico concentrado una gota de benzaldehído o furfural, se origina inmediatamente un producto intensamente coloreado. La coloración varía de rojo hasta violeta, y es producida de manera particularmente característica por el furfural. Encontramos que la mezcla éter etílico ácido sulfúrico con una gota de furfural diluido se vuelve azul-violeta, alcoholes como alcohol *n* propílico, *n* butílico, iso propílico e iso-amílico, los éteres di-isopropílico, di iso amílico y *n* amílico en ácido sulfúrico concentrado producen colores rojos hasta violetas de acuerdo con la cantidad del furfural presente. El aldehído fórmico causa una reacción poco característica, el acetaldehído se polimeriza en presencia de ácido sulfúrico y acetona no reacciona de manera específica. Los resultados experimentales comprueban que los azúcares agregados a la mezcla de uno de los alcoholes mencionados con ácido sulfúrico dan una reacción idéntica a la del furfural. Una solución diluida

de un azúcar tiñe el ácido sulfúrico concentrado débilmente amarillo. Si se agrega una pequeña cantidad de un azúcar a una mezcla de partes iguales de alcohol iso amílico y ácido sulfúrico concentrado, esta mezcla se vuelve fuertemente rojo-violeta. Esta reacción resulta bastante sensitiva por el hecho de que con ella se ha podido descubrir 5 γ de sacarosa en 2 cm³ de la solución, por la coloración rosada formada. El color es muy estable, aunque una dilución con agua hace desaparecer la coloración. Si se añade ácido sulfúrico concentrado se intensifica nuevamente la coloración. Con el reactivo indicado manchas de azúcar sobre papel de filtro se tiñen intensamente rojo, aun cuando sobre papel el efecto no es estable. Se investiga la aplicación práctica de esta prueba en la química clínica.

PARTE EXPERIMENTAL

Un cm³ de alcohol iso-amílico se mezcla con partes iguales de ácido sulfúrico concentrado y se agrega un décimo cm³ de la solución de la prueba y se produce inmediatamente una coloración rojo-violeta, que se intensifica con el tiempo. Se han ensayado furfural, sacarosa, sorbosa, glucosa y galactosa.

CONCLUSIÓN

Alcoholes como propílico, butílico, amílico mezclados con ácido sulfúrico concentrado en partes iguales, forman un reactivo que produce con furfural y azúcares sustancias intensamente coloreadas. La reacción permite el descubrimiento de 5 γ de sacarosa en 2 cm³ de la solución. De los azúcares se ha ensayado sacarosa, sorbosa, glucosa y galactosa.

SUMMARY

Propyl, Butyl or Amyl alcohol when mixed with equal parts of concentrated sulphuric acid form a reagent which produces with furfural and sugars intensely colored substances. By means of this reaction it is possible to detect 5 γ of sucrose in 2 cm³ of the solution. For this reaction has been used furfural, sucrose, sorbose, glucose and galactose.

L. S. MALOWAN

Departamento de Química Biológica,
Universidad de Panamá.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. DUNLOP & PETERS, *The Furans*. Pág. 307. Reinhold Publishing Corp., 1953.

BATES, F. J., *Polarimetry, Saccharimetry and the sugars*. Pág. 241. U. S. Government Printing Office. Washington, D. C., 1942.

NUEVOS DATOS SOBRE CONTENIDO EN AMINOACIDOS INDISPENSABLES EN ALIMENTOS MEXICANOS

INTRODUCCIÓN

Por datos estadísticos (42) y por encuestas directas de nutrición (1, 6, 7) se ha comprobado que en la dieta mexicana, sobre todo en las zonas rurales, hay un predominio definitivo de alimentos de origen vegetal, especialmente maíz y frijol. Existen regiones en las cuales los individuos prácticamente no incluyen en su dieta alimentos de origen animal; por ejemplo en ciertos poblados del Valle del Mezquital, en donde Anderson *et al.* encontraron este tipo de dietas (1). En casi todos los casos se ha observado que hay una ingestión insuficiente en calidad y cantidad de proteínas. La composición en aminoácidos indispensables de dietas a base de maíz, frijol, chile, pulque y ciertas plantas comestibles es deficiente, al parecer, en triptofano, lisina o metionina, según la proporción en que se mezclen dichos alimentos (40), por lo que los aminoácidos mencionados parecen ser los limitantes de la dieta mexicana.

En los laboratorios de investigación del Instituto Nacional de Nutriología se ha puesto especial interés en estudiar el contenido en aminoácidos indispensables de varios de nuestros alimentos básicos tales como tortilla, frijol, arroz y pulque (37) y de algunos, de no muy frecuente consumo, que tienen alto contenido en proteínas (39), como son los charales, jumiles, acociles, ahuahutle, axayácatl y "gusanos de maguey", muy apreciados por los antiguos mexicanos (11, 47), pero que actualmente sólo los consumen pequeños grupos de población (con la excepción posible de los charales) y que tal vez en la práctica contribuyen poco al aporte de los aminoácidos en la dieta.

Con el afán de buscar otras fuentes posibles de estas importantes sustancias que puedan atenuar las deficiencias mencionadas de nuestra dieta, se pensó analizar, en su contenido de aminoácidos indispensables, varios alimentos de los cuales algunos son de uso común en México actualmente, y otros lo fueron en el pasado. De esta manera se estudiaron 16 alimentos, habiendo entre ellos varios de origen animal y otros de origen vegetal (verduras y semillas); entre los primeros está la carne de iguana que se consume actualmente en diversas regiones tropicales, especialmente en el Sur de la República y que según varios historiadores, era un alimento de gran consumo antes de la conquista (9, 11, 46);

también se estudiaron el pescado blanco y el bagre de uso común en los lagos de Patzcuaro y Chapala, así como en las zonas adyacentes. De las verduras se investigaron las espinacas, berros, acelgas, romeros y nopales; también se incluyeron dos chiles de uso común, el jalapeño y el poblano. Dos fueron las semillas analizadas: las de guaje, leguminosa muy conocida en regiones sureñas, y la alegría, semilla que era utilizada por los indios norteamericanos y mexicanos y del que actualmente se prepara un dulce que asimismo se denomina "alegría". Por último, se hizo también el análisis de un hongo comestible, el "oreja de cochino", bastante común.

De la mayoría de las muestras no se encontraron datos en la bibliografía científica, pero sí los hay de la espinaca, que ha sido analizada por varios autores (32, 34, 52), aunque no especifican la variedad estudiada.

Con fines comparativos y de control de los métodos empleados se determinó el contenido en aminoácidos indispensables, de las proteínas del huevo completo. Se ha utilizado frecuentemente el criterio de comparar las diversas proteínas con las del huevo que parecen ser las que tienen una composición más adecuada, tanto para estimular el crecimiento como en la retención del nitrógeno (43) y por esa razón en este trabajo se siguió el mismo criterio que presenta ventajas que se señalarán más adelante.

Por último se espera que este trabajo sea una contribución que permita conocer algo más acerca del problema de los aminoácidos indispensables en la dieta mexicana, aunque se comprende que deben hacerse todavía muchos otros trabajos para aclarar más los puntos principales del problema.

MATERIALES Y MÉTODOS

1.—Descripción de las muestras.

Se consideró necesario hacer una descripción de las muestras estudiadas ya que algunas son poco conocidas; en el caso de éstas se extendió algo más dicha descripción por tener interés no sólo desde el punto de vista de la nutrición sino también histórico como el caso de la semilla alegría y el de la iguana.

Acelga.—*Beta vulgaris*, conocida también como berza, es una planta de la familia de las Quenopodiáceas (49). Su parte comestible son las hojas, aunque hay personas que además comen los peciolo carnosos; ambas partes de preferencia cocinadas, fritas o hervidas pero también pueden prepararse crudas en ensaladas.

Alegría.—*Amaranthus paniculatus* var. *leucocarpus*. Es una planta anual que produce semillas alimenticias y pertenece a la familia de las Amarantáceas (35). Se conoce también con los nombres huareges de: bledo (Durango y Chiapas), guauti o huautli (Sonora). El

rendimiento de una mata es casi igual en volumen al de una de maíz. Las espigas bien maduras se ponen tiesas y se desmoronan fácilmente, los cultivadores las cortan un poco antes y las ponen a secar en una era, luego las desgranar azotándolas con varas o frotándolas entre las manos, después se cierne la semilla, se guarda en sacos y se conserva en un sitio seco. Se cultiva en los Estados de México, Guerrero, Jalisco y Durango.

Antiguamente (35) los indígenas con los granos de alegría hacían atole y una pasta llamada "tzoali" o bien unos tamales que denominaban "hualquiltamali", comiendo estos últimos especialmente durante la ceremonia que ofrecían al dios del fuego en enero. También en diciembre en una fiesta dedicada a Tlaloc fabricaban unos idólos de pasta de huautli que colocaban en un altar junto con otras ofrendas y al final se los comían con mucha humildad a guisa de comunión o bien guardaban pedazos del idolo para llevarlos a los enfermos y usarlos como remedio.

Actualmente la alegría como se usa más frecuentemente es preparando una pasta a la que llaman "alegría" o suale (tzoale). Dicha pasta, golosina muy común en las ferias mexicanas, se prepara en la siguiente forma: se remojan las semillas en agua durante 6 h y se ponen a secar a la sombra; en seguida se tuestan en un comal hasta que dejen de "tronar" y tomen un color blanquico. Entonces se mezclan con piloncillo hervido y condensado, y se amasan rápidamente procurando obtener una pasta uniforme que luego se corta en panecillos separados por obleas (35).

Berro.—*Nasturtium aquaticum*. Es una planta acuática de la familia de las Crucíferas (49). Se usa frecuentemente en la alimentación mexicana, preparándose cruda en forma de ensalada. Su gusto es ligeramente picante pero no por eso menos agradable.

Chile jalapeño.—Es una variedad de la especie *Capiscum annuum* de la familia de las Solanáceas (36), originario, como los demás chiles, de la América tropical. El chile en general es el acompañante inseparable en la alimentación de nuestra gente humilde (49). El jalapeño en particular es muy gustado en todas las clases de la población mexicana y se come de diversas maneras. En México existe en gran escala la industria del enlatado de la conserva de estos chiles llamada "en escabeche".

Chile poblano.—*Capiscum annuum* var. *grossum*. Pertenece a la familia de las Solanáceas (36) y se cultiva en casi todo el país. Es también muy usado por la población mexicana comiéndose cocinado, ya sea en forma de "rajas" o en el típico platillo llamado "chiles rellenos". Es poco picante y en general se puede comer en mucho mayor cantidad que otros chiles.

Espinaca.—*Spinacia oleracea*. Es una planta de la familia de las Quenopodiáceas probablemente nativa de Asia y que se cultiva en México como hortaliza (49). Las hojas se utilizan en la alimentación mexicana y se toman cocinadas, ya sea hervidas o fritas.

Guaje.—*Leucaena esculenta* (36), conocido también con los nombres de hoaxin, acacia pálida y aroma blanca, es un árbol de la familia de las Leguminosas (15) con frutos comestibles constituidos por racimos de vainas aplanadas de 20 a 30 cm de largo cuyo color puede ser verde o morado; dentro, las semillas, que son verdes, circulares y más o menos aplanadas, se encuentran en número de 12 a 20. Se produce silvestre en las regiones tropicales y subtropicales de la República (Jalisco, Pue-

bla, Chiapas, México, Morelos, Guerrero, Oaxaca, etc.). Las semillas son muy gustadas por los habitantes de las regiones donde se encuentran y que están acostumbrados a su sabor y olor penetrante. Se guisan las semillas frescas principalmente en torta de huevo con salsa picante o bien cuando se secan y que las llaman "guajachitos" se doran en comal y se remojan después en jugo de limón con sal y cebolla.

Hongo "oreja de puerco".—*Lactarius* sp. Pertenece a la familia de las Agaricáceas (36), su cuerpo de aproximadamente 10 por 15 por 2 cm es blando, de forma aplanada e irregular que recuerda la oreja de cerdo; y completamente blanco, aunque después de desprendido del suelo se va poniendo amarillento. Crece en los bosques durante la época de lluvias y es muy gustado por la población mexicana tomándose de preferencia cocinado en "tlamol".

Iguana.—*Ctenosaura pectinata* (Weigmann)¹. Es un reptil que habita la América insular y la continental desde México hasta otros países del Sur; su carne y sus huevos son comestibles y muy gustados por los habitantes del trópico. Los huevos se comen fritos y la carne de preferencia en asado.

Presenta la iguana un interés particular, ya que debido principalmente a la escasez de animales domésticos en el México antiguo y otros países americanos, los indígenas se veían obligados a usar en su dieta la carne de este animal y de otros reptiles como las víboras.

A este respecto el Padre Las Casas (9) cuando llegó a la isla de Santo Domingo la menciona en la siguiente forma: "...vido el Almirante una sierpe de 7 palmos de largo, la cual como vido la gente, huyó al agua, y porque no era honda con las lanzas la mataron, hizo salar el cuerpo para traerlo a los Reyes. Esta sierpe, verdaderamente es sierpe, y cosa espantable, cuasi es de manera de cocodrilo o como un lagarto salvo que tiene hacia la boca y narices, más ahusada que lagarto. Tiene un cerro desde las narices hasta lo último de la cola, de espinas grandes, que la hace muy terrible; es toda pintada como lagarto, aunque más verdes oscuras las pintas; no hace mal a nadie y es muy tímida y cobarde; es tan excelente cosa de comer, según todos los españoles dicen, y tan estimada, mayormente toda la cola que es muy blanca cuando está desollada, que la tienen por más preciosa que pechugas de gallina ni otro manjar alguno; de los indios no hay duda, sino que la estiman sobre todos los manjares..." "...llámanle los indios desta isla Española, iguana".

Por su parte Clavijero (11) hace referencia a la iguana en los siguientes términos: "...es un lagarto inocente, bastante conocido en Europa por las relaciones de los historiadores de América. Abunda en las tierras calientes, y es de dos especies: la una terrestre y la otra anfibia. Los hay tan grandes que tienen hasta tres pies de largo. Son velocísimos en la carrera y suben con gran agilidad a los árboles. Su carne y sus huevos son buenos de comer, y alabados por muchos autores..."; y hablando de los alimentos mexicanos dice: "...no sabemos que comiesen otra especie de huevos que los de pavo e iguana. La carne de este último animal era antiguamente, y es en la actualidad, una de sus comidas favoritas".

Asimismo, Sahagún (47) describiendo los animales mexicanos, la señala de esta manera: "...Hay otro ani-

¹ Agradecemos al Q.B.P. E. Bordas los datos proporcionados para la clasificación de la iguana.

mal que se llama quauhcuetzpalin, y los españoles le llaman iguana, es espantable a la vista, pues parece dragón, tiene escamas y es tan largo como un brazo, es pintado de negro y amarillo, come tierra, moscas y otros coquillos; a tiempos anda en los árboles, a tiempos en el agua, no tiene ponzoña ni hace mal, antes es bueno para comer..."

Nopales.—*Opuntia* sp. (36). Planta de la familia de las Cactáceas cuyos tallos verdes y articulados se ramifican, presentando cada ramificación la forma de una raqueta, vulgarmente llamada penca. Dichas pencas carnosas son alimenticias y se utilizan en diversos platillos mexicanos de los cuales los más frecuentes son el "revoltijo", mole que en lugar de carne lleva verduras; y los llamados "nopalitos compuestos" que es una ensalada típica.

Pescado bagre.—*Ameiurus* sp.¹ Es de los peces de agua dulce uno de los más abundantes y por lo tanto de mayor consumo entre las clases pobres de la población mexicana, especialmente en las zonas rurales. Habita en ríos y lagos de las regiones tropicales y subtropicales de la República.

Pescado blanco.—*Chirostoma* estor Jordan¹. Procede del lago de Pátzcuaro. Es uno de los pescados más apreciados en México por su sabor; y se prepara en forma típica en los alrededores del lago mencionado. Es probable que lo hayan utilizado también los antiguos mexicanos.

Romeritos.—*Dondia* sp. Planta herbácea clasificada por algunos autores en el género *Suaeda* y que pertenece a la familia de las Quenopodiáceas (15). Es característica de los terrenos salinos en el Norte de la República Mexicana, pero se cultiva también en el Valle de México (15). Sus hojas lineares aproximadamente cilíndricas y suculentas se comen de preferencia cocinadas en mole.

La mayor parte de las muestras analizadas en este trabajo fueron adquiridas en mercados del Distrito Federal. La iguana procedía de Chiapas, el bagre del lago de Chapala (Jalisco) y el pescado blanco de Pátzcuaro (Michoacán).

2.—Preparación de las muestras para su análisis.

Las muestras utilizadas fueron lo más frescas posible. Las verduras, inmediatamente después de obtenidas, se procedió a prepararlas en la forma siguiente: como las espinacas, los berros y las acelgas son vendidas exclusivamente en su parte comestible, sólo se lavaron en agua destilada y se secaron con papel filtro. Los romeritos se expenden con raíz, así es que hubo que descartar esta parte para dejar sólo las hojas que también se lavaron y secaron. Los nopales fueron desprovistos de las espinas, lavados y secados. Los chiles jalapeño y poblano, después de lavados y secados, se fragmentaron y se eliminaron las semillas. El hongo "oreja de puerco" se lavó y secó también. En cuanto a los alimentos de origen animal, la iguana fue muerta, desollada y disecada en el laboratorio; puede considerarse que los músculos analizados son toda la parte comestible del animal, dorso, cola y patas, ya que frecuentemente la cabeza es descartada al preparar el platillo y en el abdomen no se encuentran más que vísceras. El hígado fue extirpado y preparado aparte. Los pescados blanco

y bagre fueron traídos congelados y se separó de ellos la parte comestible. Cada una de estas muestras se cortó en pequeños trozos y para facilitar su molida en una licuadora Waring Blender se agregó su peso o la mitad de éste de agua destilada. Así homogenizada cada muestra quedó lista para la determinación de humedad.

En el caso de los guajes, por no haberlos encontrado bastante frescos, se prefirió dejar secar las semillas al medio ambiente y ya secas se molieron en un molino eléctrico de aspas de acero.

La semilla de alegría después de limpiarla bien de restos de la espiga se molió en mortero.

La muestra de huevo de gallina se preparó a partir de 6 piezas (clara y yema) homogenizadas en la licuadora.

3.—Determinación de humedad.

Se valoró la humedad tomando muestras suficientes de los alimentos estudiados triturándolos y desecándolos de modo adecuado a 105° hasta peso constante.

4.—Preparación de las muestras para el análisis de nitrógeno y aminoácidos.

Todas las muestras, previamente desecadas a baja temperatura (menos de 70°), se redujeron a fino polvo en mortero o en molino eléctrico. Las semillas se obtuvieron desecadas al medio ambiente. El huevo además se desengrasó en un extractor de Soxhlet con éter etílico durante 24 h. Del material tratado de esta manera se pesaron cantidades adecuadas para determinar nitrógeno por el método de Kjeldahl o por medio de micro-Kjeldahl.

Para el análisis de aminoácidos se hidrolizaron las muestras tanto con HCl como con NaOH siguiendo en general el procedimiento de Mc Mahan y Snell (41) que consiste en lo siguiente: un gramo de la muestra preparada se introduce en una ampollita de vidrio, se suspende con 10 ml de HCl al 10% y se cierra a la llama calentándose después en el autoclave durante 10 h a 121°5. El hidrolizado resultante se filtra a través de papel y se lava con agua caliente; se descarta así la humina formada y el filtrado se neutraliza con NaOH en un potenciómetro o frente a azul de bromo timol como indicador. Se afora la solución a un volumen determinado y se guarda bajo tolueno y en el refrigerador.

Para la hidrólisis alcalina se pesan 300 mg de muestra y se calientan en el autoclave con 5 ml de NaOH 5 N en las mismas condiciones que los hidrolizados ácidos. Después se centrifuga el hidrolizado, separándolo así del residuo silíceo formado durante el calentamiento; se lava varias veces con agua caliente y el sobrenadante se neutraliza con HCl.

Ambas hidrólisis se hicieron por duplicado en todas las muestras analizadas y para la determinación de aminoácidos los hidrolizados se diluyeron convenientemente con agua destilada.

5.—Determinación de aminoácidos.

Arginina, histidina, lisina, leucina, isoleucina, treonina y valina se determinaron en los hidrolizados ácidos por el método microbiológico de Stokes *et al.* (50, 51). Metionina se determinó por el método microbiológico de Lyman *et al.* (33); y triptófano se dosificó en los hidrolizados alcalinos por este mismo método. En ambos ensayos se utilizó como organismo de prueba el *Strepto-*

¹ Se agradece al Biol. J. Alvarez del Villar la clasificación de estos ejemplares.

coccus fecalis cepa Núm. 9790 obtenida de la "American Type Culture Collection" (Georgetown University, School of Medicine, Washington, D. C.).

En algunas muestras (hígado y músculos de iguana, espinacas, berros, hongo "oreja" y guajes) la fenilalanina se determinó por el procedimiento de Stokes *et al.* (51) utilizando *Lactobacillus delbrückii* LD 5 de la A.T.C.C.; y en otras muestras (acelgas, pescado bagre, pescado blanco, chile jalapeño, chile poblano, nopales, romeros, alegría y huevo íntegro) por el de Henderson y Snell (18) empleando *Lactobacillus arabinosus* 17-5 de la misma colección.

Los detalles de las técnicas se encuentran en los artículos originales. Para la determinación de isoleucina fué necesario purificar la leucina que interviene en la composición del medio basal, de trazas de aquella, siguiendo el procedimiento de Hegsted y Wardwell (17). Dicha purificación se basa en la diferente solubilidad en agua destilada caliente de las sales de cobre de ambos aminoácidos, obtenidas por la técnica de Brazier (5).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla I se anotan los resultados de las determinaciones de nitrógeno y aminoácidos indispensables en las muestras analizadas. Para

teína. En la Tabla II se expresa el contenido de estas sustancias en la muestra húmeda original.

En la Tabla V se anotan los resultados obtenidos en la recuperación de cantidades conocidas de aminoácidos, añadidas a hidrolizados de pescado bagre. Las recuperaciones se hicieron añadiendo los aminoácidos después de la hidrólisis y no antes de ésta, porque los autores del método y otros que han trabajado con ellos han probado suficientemente que en esta última forma se obtienen variaciones aceptables (37, 50, 51), generalmente dentro de más o menos 5%. En la forma en que se hicieron en este trabajo se involucran casi exclusivamente factores personales de error en el manejo de las técnicas, las variaciones de los cuales era lo que interesaba determinar, y que en nuestro caso fueron de -4,1 a +4,7.

Dichas recuperaciones y los datos obtenidos en el análisis del huevo completo (Tabla VI) son los que nos dan una orientación sobre la bondad de los métodos microbiológicos empleados, en nuestras manos.

TABLA I
CONTENIDO EN ARGININA, HISTIDINA Y LISINA DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS
LOS RESULTADOS SE EXPRESAN EN G POR CIENTO DEL MATERIAL DESECADO Y EN G POR CIENTO DE LA PROTEÍNA
(N $\times$ 6,25)

Muestra	Nitrógeno	Proteínas	Arginina		Histidina		Lisina	
			En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína
Hígado de iguana	10,10	63,10	3,16	5,00	1,38	2,19	4,41	6,99
Músculo de iguana (cola)	12,86	80,37	4,18	5,20	2,59	3,22	7,36	9,16
Músculo de iguana (dorso)	12,40	77,50	4,21	5,43	2,46	3,17	7,38	9,52
Músculo de iguana (patas)	12,63	78,94	4,83	6,12	2,52	3,19	7,62	9,65
Pescado bagre	12,13	75,81	4,25	5,61	1,75	2,31	7,84	10,62
Pescado blanco	9,94	62,12	2,69	4,33	1,66	2,67	5,72	9,21
Alegría	2,38	14,88	0,82	5,51	0,33	2,22	0,64	4,30
Guajes secos	4,73	29,58	2,51	8,48	0,59	1,99	1,21	4,09
Acelgas	4,24	26,48	0,67	2,53	0,34	1,28	0,75	2,83
Berros	5,61	35,05	1,09	3,11	0,71	2,02	1,83	5,22
Chile jalapeño	1,92	11,90	0,24	2,02	0,14	1,18	0,35	2,94
Chile poblano	2,00	12,50	0,25	2,00	0,14	1,12	0,38	3,04
Espinacas	4,63	28,95	1,30	4,49	0,54	1,86	1,20	4,14
Nopales	1,96	12,25	0,35	2,86	0,18	1,47	0,49	4,00
Romeros	3,79	23,68	0,56	2,36	0,33	1,39	0,81	3,42
Hongo "oreja de cochino"	5,37	33,55	0,16	0,48	0,21	0,62	0,68	2,03
Huevo íntegro	10,73	67,10	4,21	6,27	1,70	2,53	4,65	6,93

obtener las proteínas a partir del dato de nitrógeno se empleó el factor de conversión 6,25. El contenido en aminoácidos se expresa en por ciento de la muestra seca y en por ciento de la pro-

Los valores aquí encontrados en las proteínas del huevo completo (ver Tabla VI), comparados con los citados en la bibliografía científica, nos indican los hechos siguientes: 1)

TABLA I (Continuación)

CONTENIDO EN METIONINA, TREONINA, TRIPTOFANO Y FENILALANINA DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS. LOS RESULTADOS SE EXPRESAN EN g POR CIENTO DEL MATERIAL DESECCADO Y EN 7 g POR CIENTO DE LA PROTEÍNA (N $\times$ 6,25)

Muestra	Nitrógeno	Proteínas	Metionina		Treonina		Triptofano		Fenilalanina	
			En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína
Hígado de iguana	10,10	63,10	1,18	1,87	4,19	6,64	0,45	0,71	2,23	3,53
Músculo de iguana (cola)	12,86	80,37	2,13	2,65	6,32	7,86	0,82	1,02	2,51	3,12
" " " (dorso)	12,40	77,50	1,96	2,53	5,20	6,71	0,83	1,07	2,79	3,60
" " " (patas)	12,63	78,94	2,07	2,62	6,24	7,90	0,87	1,10	2,47	3,13
Pescado bagre	12,13	75,81	2,34	3,09	3,57	4,71	0,83	1,09	3,87	5,10
Pescado blanco	9,94	62,12	1,78	2,86	4,22	6,79	0,48	0,77	3,18	5,12
Alegria	2,38	14,88	0,24	1,61	0,78	5,24	0,12	0,81	1,02	6,85
Guajes secos	4,73	29,58	0,06	0,20	0,86	2,91	0,20	0,68	0,89	3,01
Acclgas	4,24	26,48	0,16	0,60	1,09	4,12	0,25	0,94	0,87	3,28
Berros	5,61	35,05	0,38	1,08	1,61	4,59	0,73	2,08	1,30	3,71
Chile jalapeño	1,92	11,90	0,07	0,59	0,53	4,45	0,07	0,59	0,50	4,20
Chile poblano	2,00	12,50	0,04	0,32	0,50	4,00	0,08	0,64	0,59	4,72
Espinacas	4,63	28,95	0,41	1,42	1,42	4,90	0,45	1,55	1,75	6,04
Nopales	1,96	12,25	0,09	0,73	0,59	4,82	0,10	0,82	0,66	5,39
Romeros	3,79	23,68	0,12	0,51	0,81	3,42	0,25	1,05	1,06	4,48
Hongo "oreja de cochin"	5,37	33,55	0,16	0,48	1,21	3,61	0,04	0,12	0,14	0,42
Huevo íntegro	10,73	67,10	1,94	2,89	4,90	7,30	0,85	1,27	4,10	6,11

TABLA I
(Continuación)

CONTENIDO EN LEUCINA, ISOLEUCINA Y VALINA DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS.

LOS RESULTADOS SE EXPRESAN EN G POR CIENTO DEL MATERIAL DESECADO Y EN G POR CIENTO DE LA PROTEÍNA
(N × 6,25)

Muestra	Nitrógeno	Proteínas	Leucina		Isoleucina		Valina *	
			En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína
Hígado de iguana	10,10	63,10	5,62	8,90	5,13	8,13	3,07	4,86
Músculo de iguana (cola)	12,86	80,37	7,36	9,16	7,57	9,42	4,47	5,56
Músculo de iguana (dorso)	12,40	77,50	7,64	9,86	6,27	8,09	3,87	4,99
Músculo de iguana (patas)	12,63	78,94	8,00	10,13	7,13	9,03	4,30	5,45
Pescado bagre	12,13	75,81	7,30	9,63	6,01	7,93	4,96	6,54
Pescado blanco	9,94	62,12	4,64	7,47	4,00	6,44	2,27	3,65
Alegria	2,38	14,88	0,90	6,04	0,50	3,36	0,56	3,76
Guajes secos	4,73	29,58	1,86	6,29	1,72	5,81	0,90	3,04
Acelgas	4,24	26,48	1,44	5,44	1,13	4,27	1,04	3,93
Berros	5,61	35,05	2,71	7,73	1,57	4,48	1,97	5,62
Chile jalapeño	1,92	11,90	0,50	4,20	0,43	3,61	0,33	2,77
Chile poblano	2,00	12,50	0,45	3,60	0,46	3,68	0,34	2,72
Espinacas	4,63	28,95	2,72	9,39	1,45	5,01	1,39	4,80
Nopales	1,96	12,25	0,64	5,22	0,49	4,00	0,46	3,75
Romeros	3,79	23,68	1,39	5,86	1,03	4,35	0,83	3,50
Hongo "oreja de cochino"	5,37	33,55	1,09	3,24	1,57	4,68	0,90	6,62
Huevo íntegro	10,73	67,10	5,90	8,79	4,87	7,26	4,44	2,68

es probable que el método de Stokes *et al.*, en nuestras manos, arroje resultados más altos en el caso de treonina, ya que el dato encontrado aquí está por encima de los consignados por diversos autores, siendo la discrepancia muy notable; 2) contrariamente, la cifra de triptofano

en nuestro caso es algo más baja que las de la bibliografía; 3) los valores para metionina encontrados por diversos autores son discrepantes; el encontrado en este trabajo coincide en general con los hallados por otros autores que usaron métodos microbiológicos, pero no con aque-

TABLA II

CONTENIDO EN PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS INDISPENSABLES DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS. LOS DATOS SE EXPRESAN EN PORCIENTO DEL MATERIAL HÚMEDO

Muestra	Humedad	Proteínas	Arginina	Histidina	Lisina	Metionina	Treonina
Hígado de iguana	68,21	20,06	1,003	0,439	1,400	0,375	1,332
Músculo de iguana (cola)	69,98	24,13	1,225	0,777	2,210	0,639	1,897
" " " (dorso)	70,60	22,78	1,237	0,722	2,169	0,576	1,528
" " " (patas)	69,84	23,81	1,457	0,759	2,298	0,624	1,882
Pescado bagre	72,50	20,81	1,347	0,481	2,210	0,643	0,980
Pescado blanco	72,30	17,21	0,745	0,459	1,585	0,492	1,168
Alegria	10,46	13,32	0,734	0,296	0,573	0,214	0,670
Guajes secos	3,82	28,45	2,412	0,566	1,164	0,057	0,828
Acelgas	91,75	2,18	0,055	0,028	0,062	0,013	0,090
Berros	94,72	1,85	0,057	0,037	0,096	0,020	0,085
Chile jalapeño	91,50	1,01	0,020	0,012	0,030	0,006	0,045
Chile poblano	89,90	1,26	0,025	0,014	0,038	0,004	0,050
Espinacas	94,11	1,70	0,076	0,032	0,070	0,024	0,083
Nopales	91,25	1,07	0,031	0,016	0,043	0,008	0,052
Romeros	89,20	2,56	0,060	0,035	0,087	0,013	0,087
Hongo "oreja de cochino"	87,20	4,29	0,021	0,026	0,087	0,020	0,155

TABLA II (Continuación)

CONTENIDO EN PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS INDISPENSABLES DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS. LOS DATOS SE EXPRESAN EN PORCIENTO DEL MATERIAL HÚMEDO

Muestra	Humedad	Proteínas	Triptófano	Fenilalanina	Leucina	Isoleucina	Valina
Hígado de iguana	68,21	20,06	0,142	0,708	1,785	1,631	0,975
Músculo de iguana (cola)	69,98	24,13	0,246	0,753	2,210	2,273	1,342
" " " (dorso)	70,60	22,78	0,244	0,820	2,246	1,843	1,137
" " " (patas)	69,84	23,81	0,262	0,736	2,412	2,150	1,298
Pescado bagre	72,50	20,81	0,227	1,061	2,004	1,650	1,361
Pescado blanco	72,30	17,21	0,132	0,881	1,285	1,108	0,628
Alegría	10,46	13,32	0,108	0,912	0,804	0,447	0,501
Guajes secos	3,82	28,45	0,193	0,856	1,789	1,653	0,865
Acelgas	91,75	2,18	0,020	0,071	0,118	0,093	0,086
Berros	94,72	1,85	0,038	0,069	0,143	0,083	0,104
Chile jalapeño	91,50	1,01	0,006	0,042	0,042	0,036	0,028
Chile poblano	89,90	1,26	0,008	0,059	0,045	0,046	0,033
Espinacas	94,11	1,70	0,026	0,103	0,160	0,085	0,082
Nopales	91,25	1,07	0,009	0,058	0,056	0,043	0,040
Romeros	89,20	2,56	0,027	0,115	0,150	0,111	0,090
Hongo "oreja de cochinillo"	87,20	4,29	0,005	0,018	0,139	0,201	0,115

llos obtenidos por otros métodos; 4) los demás valores obtenidos aquí para el resto de los aminoácidos están de acuerdo con los mencionados por diversos investigadores dentro de más o menos el 10%.

Sin embargo, no hay que perder de vista que una comparación de esta naturaleza es relativamente arbitraria, puesto que en general los datos de los diversos autores señalados en la Tabla V han sido obtenidos por otros métodos, las muestras son de diferentes procedencias y éstas se sometieron a distintos tratamientos previos al análisis. Es probable que haya variaciones considerables por estos conceptos. No obstante, pese a los inconvenientes señalados, se piensa que siempre es útil controlar hasta donde sea posible los métodos empleados, tanto por análisis de proteínas conocidas, como por pruebas de recuperación, siguiendo el criterio de Snell (48), que es una autoridad en métodos microbiológicos. Se hace notar entonces que las recuperaciones aquí obtenidas están dentro de los límites señalados por este autor para el tipo de métodos empleados y asimismo, salvo las discrepancias arriba señaladas, los datos que aquí se encontraron sobre composición de proteínas del huevo completo coinciden con los encontrados en la bibliografía científica.

Para tener una orientación sobre la calidad y valor biológicos de las proteínas de los alimentos estudiados, es conveniente comparar su composición en aminoácidos indispensables con la de las proteínas del huevo íntegro, siguiendo el criterio de Mitchell y Block (43). Según estos investigadores, las proteínas del huevo íntegro

son las que tienen la composición más equilibrada en aminoácidos indispensables, tomando como base la promoción del crecimiento y retención de nitrógeno en la rata blanca.

Por lo tanto, siguiendo este procedimiento, se puede decir si una proteína es deficiente en uno u otro aminoácido indispensable, y se puede calcular teóricamente su valor biológico por la fórmula de los autores señalados: $y = 102 - 0,634x$, en donde x es el porcentaje de desviación del aminoácido más deficiente, con respecto, a las proteínas del huevo.

En nuestro caso la comparación de los diferentes alimentos se hizo con los datos que aquí se obtuvieron sobre contenido en aminoácidos indispensables de las proteínas del huevo íntegro, con lo cual se eliminan hasta cierto punto los factores de error debidos a diferencias en los procedimientos de análisis, que puedan tener importancia si se utilizan datos de otros autores. Además, hay que hacer notar que se carece de datos sobre tirosina y cistina que, aunque no son indispensables, Mitchell y Block (43) los toman en cuenta para el cálculo mencionado antes.

En la Tabla V se anotan los valores biológicos teóricos calculados para las proteínas de los diferentes alimentos analizados. Se observa en primer término que las procedentes de origen animal son las menos deficientes y por lo tanto las que tienen mayor valor biológico. En las del hígado de iguana su bajo contenido en triptófano es el factor limitante y en el músculo es el de fenilalanina. El aminoácido deficiente en las proteínas del pescado blanco es valina y en las del bagre treonina. Los valores biológicos

TABLE III
RECUPERACIÓN DE CANTIDADES CONOCIDAS DE AMINOÁCIDOS AÑADIDAS A UN HIDROLIZADO DEL PESCADO BAGRE,
CONVENIENTEMENTE DILUIDO Y NEUTRALIZADO *

Aminoácido	Contenido por ml meg	Agregado por ml meg	Total por ml meg	Encontrado por ml meg	% de recuperación
Metionina	46,75	50,00	96,75	92,80	95,9
Arginina	85,00	100,00	185,00	190,00	102,6
Histidina	35,00	50,00	85,00	88,00	103,5
Lisina	156,90	200,00	356,90	343,20	99,2
Valina	99,30	100,00	199,30	207,60	103,6
Leucina	146,00	200,00	346,00	342,60	99,1
Isoleucina	120,20	200,00	320,20	322,40	101,2
Fenilalanina	77,40	200,00	277,40	276,80	99,8
Treonina	71,40	100,00	171,40	175,60	102,3
Triptofano	4,99	4,00	8,99	9,42	104,7

* 1 g de bagre secado e hidrolizado con HCl se aforó a 500 ml 300 mg del mismo producto se hidrolizaron con NaOH y se aforaron a 250 ml (ver el texto).

de estas proteínas de origen animal fluctúan entre 71,1 y 79,6; este último es el que corresponde a las del bagre, que fueron las de mejor calidad de las analizadas.

Las proteínas de todos los productos de origen vegetal tienen una composición más deficiente en aminoácidos indispensables y sus valores biológicos fluctúan entre 41,1 y 68,0.

Es notable el hecho de que la alegría es menos deficiente en lisina en comparación con los cereales, o sean trigo, maíz, cebada, etc. (4); el dato de lisina fué ratificado debido a esta especial circunstancia. Esta semilla muestra en cambio su máxima deficiencia en isoleucina, pero de todas maneras su proteína es la mejor de

nen su máxima deficiencia en metionina y además parece ser la más deficiente de todas las leguminosas estudiadas anteriormente, o sean frijol (37), garbanzo, parota, lenteja, haba y arvejon (38).

En el resto de los productos de origen vegetal, excepto el hongo "oreja de cochino", el aminoácido deficiente en sus proteínas es la metionina, que es por lo tanto el limitante de su valor biológico, el cual es muy bajo en general.

La proteína más pobre es la del hongo "oreja de cochino", pues presenta grandes deficiencias, sobre todo en metionina (83,8%), triptofano (90,4%), arginina (92,2%) y fenilalanina que

TABLE IV
COMPARACIÓN DE LOS DATOS SOBRE COMPOSICIÓN DE LAS PROTEÍNAS DEL HUEVO ENTERO ENCONTRADOS EN
ESTE TRABAJO CON ALGUNOS DE LOS CONSIGNADOS POR VARIOS AUTORES

Contenido en aminoácidos indispensables, por ciento de la proteína (N×6,25)								
Aminoácido	Presente trabajo*	Bloek y Bolling (4)	Dunn (12)*	Horn et al. (20-28) *	Hess (19) *	Munks (44)	Lyman y Kuiken (34) *	Edwards (14) *
Arginina	6,27	6,6	5,7	9,5	6,5	6,4	6,22	—
Histidina	2,53	2,4	2,4	2,3	1,5	2,0	2,24	—
Lisina	6,94	7,0	7,3	7,9	5,1	5,2	7,50	7,88
Fenilalanina	6,11	6,3	5,4	7,3	4,5; 5,3	5,8	4,79	—
Triptofano	1,26	1,5	—	—	1,4	1,4	1,52	—
Metionina	2,89	4,0	3,1	3,1	4,0	5,2	3,30	—
Treonina	7,30	4,3	5,3	3,9	3,8	3,9	4,68	—
Leucina	8,79	9,2	9,2	12,6	—	—	8,97	9,7
Isoleucina	7,25	7,7	6,7	8,7; 8,1	—	—	5,83	7,0
Valina	6,62	7,2	7,1	7,0	—	—	6,79	7,2

* Análisis por método microbiológico.

las estudiadas, entre las de origen vegetal, y muestra un valor biológico de 68,0.

La semilla de guaje, del grupo de las leguminosas, no escapa a lo generalmente observado en este tipo de semillas, o sea que sus proteínas tie-

es el limitante de su valor biológico, el cual se calculó en 43,3, uno de los más bajos. A este respecto cabe señalar que algunas investigaciones sobre otros hongos comestibles demuestran que sus proteínas son muy deficientes en algu-

nos aminoácidos indispensables; por ejemplo, Fitzpatrick *et al.* (16) encuentran muy bajo contenido en triptofano en las de *Agaricus campestris* y una eficiencia de proteja bastante menor que la de la proteína de soja.

TABLA V

VALOR BIOLÓGICO TEÓRICO DE LAS PROTEÍNAS DE LOS ALIMENTOS ANALIZADOS COMPARADO CON EL DE LAS PROTEÍNAS DEL HUEVO ÍNTEGRO

Proteínas	Aminoácido deficiente	% de desviación comparando con las proteínas del huevo entero	Valor biológico calculado por la fórmula de Mitchell y Block (43)
Hígado de iguana	triptofano	44,1	74,1
Músculo de iguana (cola)	fenilalanina	48,8	71,1
Músculo de iguana (dorso)	"	41,0	76,0
Músculo de iguana (patas)	"	48,6	71,2
Pescado bagre	treonina	35,4	79,6
Pescado blanco	valina	44,8	73,6
Alegria	isoleucina	53,7	68,0
Guajes secos	metionina	93,0	41,1
Acelgas	"	79,2	51,8
Berros	"	62,8	62,2
Chile jalapeño	"	79,8	51,5
Chile poblano	"	89,0	45,6
Espinacas	"	51,0	67,7
Nopales	"	74,7	54,6
Romeros	"	82,5	49,8
Hongo "oreja de cochino"	fenilalanina	92,8	43,3

De los otros alimentos se puede considerar a los berros como de alto contenido en triptofano y lisina en sus proteínas. Las acelgas, chiles, nopales y romeros se consideran con baja calidad desde el punto de vista de su composición en aminoácidos indispensables, ya que además de la deficiencia señalada en metionina, sus proteínas tienen bajo contenido en lisina, triptofano, arginina e histidina, principalmente. Las proteínas de la espinaca tienen una composición algo mejor que las de los últimos alimentos mencionados, presentando la particularidad de ser de las menos deficientes en metionina, entre los alimentos de origen vegetal que se estudiaron.

No debemos olvidar, sin embargo, que los alimentos no deben juzgarse aisladamente y que al injerirse dos o más se atenuan las deficiencias en uno o más de los aminoácidos, si se hace una selección adecuada del tipo de alimentos y de su preparación. Por ejemplo, las deficiencias del maíz en lisina y triptofano son atenuadas hasta cierto punto si se mezcla con frijol; y la carencia de éste en metionina es también parcialmente

compensada (37, 40). Además el valor biológico de las proteínas no depende sólo de su composición en aminoácidos indispensables, sino también de su digestibilidad, o mejor aún, de la disponibilidad de dichos aminoácidos al pasar por el tracto digestivo, lo cual puede ser influenciado por diversos factores, uno de los cuales es la temperatura y tiempo de cocción, que puede afectar la aprovechabilidad de algunas de estas sustancias, por ejemplo, disminuir la de la lisina en los cereales (43, 46) y aumentar la de la metionina y otros aminoácidos en las leguminosas (10, 29, 30, 31, 43).

Los datos aquí obtenidos en el caso de las proteínas de la espinaca, discrepan bastante con los que se encuentran en la bibliografía científica (ver Tabla VI), para casi todos los aminoácidos analizados. No obstante, también algu-

TABLA VI

COMPARACIÓN DE LOS DATOS SOBRE COMPOSICIÓN DE LAS PROTEÍNAS DE LAS ESPINACAS ENCONTRADOS EN ESTE TRABAJO CON ALGUNOS DE LOS CONSIGNADOS POR VARIOS AUTORES

Aminoácido	Contenido en aminoácidos indispensables, por ciento de la proteína (N X 6,25)			
	Presente trabajo*	Lyman y Kuiken (34)*	Tristram (52)	LUKE (32)
Arginina	4,50	2,68	7,0	—
Histidina	1,86	1,10	1,3	—
Lisina	4,16	3,07	5,2	—
Fenilalanina	6,05	2,60	—	—
Triptofano	1,57	2,14	—	1,9
Metionina	1,43	0,87	—	—
Treonina	4,90	2,36	—	—
Leucina	9,40	4,33	—	—
Isoleucina	5,00	2,44	—	—
Valina	4,82	2,99	—	—

* Análisis por método microbiológico.

nos datos de la bibliografía presentan diferencias notables entre sí. Tales discrepancias pueden deberse a diferencias en los métodos empleados, y también a las debidas a variedad y condiciones de cultivo.

Una comparación de las proteínas del hígado y músculo de iguana, con las procedentes de partes similares de otros animales, nos indica lo siguiente (ver Tablas VII y VIII): 1) el contenido en arginina del músculo del dorso y cola de la iguana es menor que en músculo de otros animales; 2) el contenido en histidina en músculo de iguana es mayor que el encontrado en carnero y pollo por diversos investigadores; 3) el contenido en triptofano aquí hallado para el

TABLA VII

COMPARACIÓN DE LOS DATOS SOBRE COMPOSICIÓN DE LAS PROTEÍNAS DEL HÍGADO DE IGUANA CON LA DE OTROS ANIMALES CUYOS DATOS SE ENCUENTRAN EN LA BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA *

Aminoácido	Contenido en aminoácidos indispensables, por ciento de la proteína (N x 6,25)						
	Presente trabajo hígado de iguana	Lyman y Kuiken (34) hígado de res	Stokes et al. (51) hígado de res	Lyman y Kuiken (34) hígado de cerdo	Camien et al. (8) hígado de cerdo	Lyman y Kuiken (34) hígado de cerrojo	Dunn et al. (13) hígado de aves
Arginina	5,00	5,8	3,4	6,11	5,4	5,96	5,1 — 6,7
Histidina	2,19	2,6	1,9	2,79	2,4	2,72	2,7 — 3,0
Lisina	6,98	7,4	6,1	7,13	6,1	7,32	7,3 — 8,0
Fenilalanina	3,53	5,2	5,3	5,43	4,5	5,58	4,8 — 5,1
Triptofano	0,71	1,5	1,4	1,47	—	1,42	—
Metionina	1,88	2,2	2,0	2,18	2,1	2,07	2,0 — 2,4
Treonina	6,64	4,3	3,8	4,42	4,0	4,58	3,4 — 4,7
Leucina	8,90	9,4	8,3	9,57	—	9,01	9,2 — 10,0
Isoleucina	8,14	4,7	4,0	5,22	—	4,45	5,2 — 6,2
Valina	4,87	6,5	5,7	6,42	—	6,49	6,4 — 6,7

* Todos los datos de esta tabla se obtuvieron por método microbiológico.

hígado y músculo de iguana es menor generalmente que el consignado por otros autores en partes similares de otros animales, especialmente en el caso del hígado; 4) la cifra de isoleucina es casi el doble que la encontrada en hígado y en músculo de diferentes animales; este hecho fué ratificado por repetidos análisis; 5) se aprecian diferencias notables con las proteínas del músculo de tortuga, sobre todo en que éstas tienen un menor contenido de histidina y lisina, y mayor de triptofano y arginina. En el caso de los demás aminoácidos coinciden apreciablemente las proteínas comparadas. Sin embargo, hay que volver a insistir en que, debido a diferencias de métodos y en este caso hasta de tipo de animales, las comparaciones deben tomarse con reserva.

La comparación de los datos aquí encontrados sobre composición de las proteínas de pescado blanco y pescado bagre, con los que se encuentran en la bibliografía científica para músculo de pescado y harina de pescado, indica que en el primero sus proteínas tienen un contenido menor en valina y arginina que el generalmente encontrado en los productos mencionados. Las proteínas del bagre mostraron, en general, una composición muy semejante a las del músculo y harina de pescado, mencionada en otros trabajos (ver Tabla IX).

Por último, es necesario hacer notar que la discusión anterior se redujo a considerar las proteínas de los alimentos estudiados, valorándolas aisladamente, desde un punto de vista casi exclusivamente bioquímico, pero no se trataron dichos alimentos como fuente de aminoácidos indispensables desde el punto de vista dietético.

O sea que es necesario discutirlos desde este último punto de vista tomando como base los datos en materia húmeda, en la cantidad en que se puedan injerir dichos productos en la práctica.

Desde este punto de vista se puede observar (Tabla III) que solamente los alimentos de origen animal analizados y las semillas de guaje y alegría proporcionan cantidades considerables de aminoácidos, ya que tienen un contenido relativamente alto de proteínas. El resto de los alimentos puede proporcionar sólo cantidades insignificantes de algunos de los más importantes aminoácidos. Por ejemplo, el contenido de triptofano en los nopalitos es demasiado bajo, de tal manera que para cubrir $\frac{1}{4}$ del requerimiento mínimo diario de esta sustancia (83,3 mg), para la retención normal de nitrógeno en el individuo adulto, según las cifras recomendadas por Rose (45), serían necesarios aproximadamente 925 g de nopalitos, cantidad muy alta para ser ingerida habitualmente y en cambio sólo serían necesarios unos 33 g de carne de iguana (o de otra carne), 66 de pescado blanco, 38 de bagre u 80 de alegría. Es decir, desde el punto de vista dietético, es muy problemática la importancia de alimentos como nopalitos o chiles como fuente de aminoácidos indispensables.

Es probable que en una dieta con un mínimo de alimentos de origen animal, como algunas de las observadas en México, el aporte de aminoácidos indispensables de los berros, espinacas, acelgas, romeritos u otras verduras, pueda volverse importante, ya que para cubrir $\frac{1}{4}$ del requerimiento mencionado, se necesitarían

TABLA VIII

COMPARACIÓN DE LOS DATOS SOBRE COMPOSICIÓN DE LAS PROTEÍNAS DEL MÚSCULO DE IGUANA CON LA DE OTRAS CARNES CUYOS DATOS SE ENCUENTRAN EN LA BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA

Aminoácido	Contenido en aminoácidos indispensables, por ciento de la proteína (N x 6,25)									
	Presente trabajo*			Beach et al. (3) Músculo de tortuga	Munks et al. (44) Músculo de tortuga	Lyman y Kuiken (34)* Músculo de res	Dunn (12) Músculo de res	Lyman y Kuiken (34)* Músculo de cerdo	Lyman y Kuiken (34)* Músculo de carnero	Dunn (13)* Músculo de pollo
	cola	dorso	patas							
Arginina	5,20	5,44	6,11	6,7	6,7	6,2	6,0	6,4	6,2	6,1
Histidina	3,23	3,17	3,20	2,3	2,3	3,7	3,5	3,8	2,1	2,2
Lisina	9,15	9,52	9,65	7,7	7,7	9,1	7,9	8,7	8,8	8,5
Fenilalanina	3,12	3,60	3,13	4,3	4,3	4,2	3,9	4,2	4,3	3,8
Triptofano	1,02	1,07	1,10	1,4	1,4	1,2	1,3	1,2	1,2	—
Metionina	2,90	2,53	2,63	3,0	3,0	2,5	3,0	2,4	2,4	2,35
Treonina	7,87	6,71	7,91	4,86	4,7	4,5	5,4	4,5	4,8	4,4
Leucina	9,15	9,88	10,13	—	—	8,6	7,7	8,6	8,5	7,4
Isoleucina	9,42	8,09	9,05	—	—	5,2	5,3	5,1	4,8	—
Valina	5,56	5,00	5,45	—	—	5,3	5,2	5,4	5,4	—

* Análisis por método microbiológico.

TABLA IX

COMPARACIÓN DE LOS DATOS SOBRE COMPOSICIÓN DE LAS PROTEÍNAS DE PESCADO BLANCO Y BAGRE ENCONTRADOS EN ESTE TRABAJO, CON ALGUNOS DE LOS CONSIGNADOS EN LA BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA PARA MÚSCULO DE PESCADO Y HARINA DE PESCADO

Aminoácido	Contenido en aminoácidos indispensables, por ciento de la proteína (N x 6,25)					
	Presente trabajo*		Block y Bolling (4) (Músculo)	Dunn (12) (Músculo)	Baumgarten (2)* (Harina)	Edwards (14)* (Músculo)
	Pescado blanco	Pescado bagre				
Arginina	4,34	5,60	7,4	5,8	6,0	—
Histidina	2,69	2,31	2,6	2,5	3,1	—
Lisina	9,21	10,03	9,0	8,6	8,8	—
Fenilalanina	5,12	5,11	4,4	3,9	4,7	—
Triptofano	0,77	1,09	1,2	1,1	0,8	—
Metionina	2,87	3,09	3,2	2,9	2,4	—
Treonina	6,80	4,69	4,7	3,4	4,1	—
Leucina	7,47	9,63	9,5	8,8	8,5	8,7
Isoleucina	6,44	7,94	6,5	5,8	6,5	6,2
Valina	3,66	6,55	6,0	6,7	6,0	6,0

* Análisis por método microbiológico.

unos 220 g de estos alimentos, cantidad que es factible injerir.

De todas maneras se piensa que datos como los aquí obtenidos contribuyen a fijar la verdadera importancia de ciertos alimentos típicos en lo que se refiere a cubrir los requerimientos de aminoácidos indispensables, y contribuyen a informarnos sobre la calidad de nuestras fuentes, usuales o potenciales, de estas importantísimas sustancias.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se determinó por métodos microbiológicos el contenido en los diez aminoácidos indispensables en las muestras siguientes de alimentos mexicanos: hígado y músculo de la cola, dorso y patas de iguana (*Ctenosaura pectinata* Weigmann), pescado bagre (*Ameiurus* sp.), pescado blanco (*Chirostoma estor* Jordan), semilla de alegría (*Amaranthus paniculatus* var. *leucocarpus*), semilla de guaje (*Leucaena esculenta*), acelgas (*Beta vulgaris*), berro (*Nasturtium aquaticum*), espinaca (*Spinacia oleracea*), chile jalapeño (*Capiscum annum*), chile poblano (*Capiscum annum* var. *grossum*), hongo "oreja de cochino" (*Lactarius* sp.), nopales (*Opuntia* sp.) y romeros (*Dondia* sp.). Para fines de comparación y de control de los métodos empleados se llevaron a cabo las mismas determinaciones en huevo de gallina íntegro.

La composición de las proteínas del huevo íntegro en comparación con la encontrada en la bibliografía científica, mostró un mayor contenido en treonina y menor en triptofano, pero

salvo estos casos, en general coincidió con las cifras de otros autores dentro de $\pm 10\%$.

Comparando la composición de las proteínas de los diversos alimentos estudiados con las del huevo íntegro, que según algunos investigadores son las que tienen un contenido más adecuado en aminoácidos indispensables, se observó lo siguiente: 1) las proteínas de los alimentos de origen animal tienen una composición superior al resto, o sea que sus deficiencias son menos marcadas; las de hígado de iguana mostraron su máxima deficiencia en triptofano y las de músculo en fenilalanina; las de pescado bagre en treonina y las de pescado blanco en valina; 2) la semilla de alegría mostró deficiencia en isoleucina, pero sus proteínas fueron las de mejor calidad entre los alimentos de origen vegetal vistos; 3) en las proteínas de la semilla de guaje se encontró el más bajo contenido en metionina de los alimentos estudiados en este trabajo y parecen ser las más deficientes de las leguminosas estudiadas hasta ahora; 4) las proteínas del resto de los alimentos, excepto el hongo "oreja de cochino", mostraron su máxima deficiencia en metionina, siendo las de la espinaca las que tuvieron mayor contenido en este aminoácido; fué notable además el alto contenido en triptofano en el caso de los berros; 5) el hongo "oreja de cochino" tiene muy bajo contenido en varios aminoácidos indispensables, siendo el menor el de fenilalanina.

Desde el punto de vista de la parte de aminoácidos indispensables a la dieta, algunos de los alimentos estudiados como nopales, chiles jalapeños y poblano y el hongo "oreja de cochino"

parecen ser fuentes muy pobres, puesto que para cubrir las cifras diarias recomendadas en la ingestión de estas sustancias, sería necesario consumir cantidades demasiado grandes.

Contrariamente, los alimentos de origen animal pueden proporcionar cantidades adecuadas de aminoácidos indispensables aun cuando se injieran en proporciones relativamente pequeñas.

Dependiendo de la cantidad consumida, es probable que ciertas verduras, como la acelga, berros, espinacas y romeros puedan proporcionar cifras importantes de tales sustancias, si se incluyen en dietas predominantemente vegetales.

SUMMARY

The amino acid content of several Mexican foods was determined by microbiological methods. The samples analyzed were the following: liver and iguana flesh (*Ctenosaura pectinata* Weigmann), "bagre" fish (*Ameiurus* sp.), "blanco" fish (*Chiostoma estor* Jordan), seed of "alegría" (*Amaranthus paniculatus* var. *leucocarpus*), seed of "guaje" (*Leucaena esculenta*), "acelgas" (*Beta vulgaris*), "berros" (*Nasturtium aquaticum*), spinach (*Spinacia oleracea*), "chile jalapeño" (*Capsicum annuum*), "chile poblano" (*Capsicum annuum* var. *grossum*), the mushroom "oreja de cochino" (*Lactarius* sp.), "nopales" (*Opuntia* sp.) and "romeros" (*Dondia* sp.). It was determined also the indispensable amino acid content of whole egg proteins in order to have basis for comparison and control of the methods employed.

The composition of the whole egg proteins analyzed in this laboratory shows discrepancies regarding its threonine and thryptophan content if compared with data of other workers. The figures found for the other indispensable amino acids are in agreement within $\pm 10\%$ with those of the literature.

A comparison between the composition of the proteins of the various foods analyzed and that of the whole egg proteins showed the following: a) The animal foods have a well balanced indispensable amino acid content, especially the fish proteins; the most outstanding deficiency was found in the case of the low figures for tryptophan in iguana liver and phenylalanine in its flesh; "bagre" fish was found deficient in threonine and "blanco" fish in valine; b) "Alegría" seed showed a low figure for isoleucine but its proteins were the best among the plant foods examined; c) The proteins of

"guaje" seed were very deficient in methionine; d) The proteins of the other foods were all deficient in methionine except those of the mushroom "oreja de cochino" which showed their maximal deficiency in phenylalanine.

From a dietetical standpoint the authors consider that some of the foods analyzed may only furnish negligible amounts of indispensable amino acids. This is the case of "nopales", "chiles" and the mushroom "oreja de cochino".

Only the seeds and the animal foods studied may be considered an important source of indispensable amino acids.

It is possible that the other foods analyzed ("acelgas", "berros", spinach and "romeros") could furnish appreciable amounts of amino acids if ingested in a diet without animal foods.

MARÍA DE LA LUZ SUÁREZ
G. MASSIEU H.
R. O. CRAVIOTO
J. GUZMÁN GARCÍA

Instituto Nacional de Nutriología,
Secretaría de Salubridad y Asistencia,
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANDERSON, R. K., J. CALVO, G. SERRANO y G. C. PAYNE, *Am. J. Publ. Health*, XXXVI: 883, 1946.
2. BAUMGARTEN, W., A. N. MATHER y L. STONE, *Cereal Chem.*, XXIII: 135, 1946.
3. BEACH, E. F., B. MUNKS y A. ROBINSON, *J. Biol. Chem.*, CXLVIII: 431, 1943.
4. BLOCK, R. J. y D. BOLLING, The amino acid composition of proteins and foods. Ch. C. Thomas Publ. Springfield, Ill., 1951.
5. BRAZIER, M. A. B., *Biochem. J.*, XXIV: 1188, 1930.
6. CALVO, J. y D. SALAZAR, *Nutriología (Publ. Inst. Nac. Nutriología, Méx.)*, I: 58, 1952.
7. CALVO DE LA TORRE, J. y G. SERRANO, *Nutriología (Publ. Inst. Nac. Nutriología, México)*, I: 153, 1952.
8. CAMIEN, M. N., M. S. DUNN, R. B. MALIN, P. H. J. REINER y J. TARBET, *Univ. Calif. Publ. Physiol.*, VIII: 327, 1949.
9. DE LAS CASAS, FRAY BARTOLOMÉ. Historia de las Indias. Pág. 230. Imprenta y litografía de Irineo Paz. México, 1877.
10. CLANDININ, D. R., W. W. CRAVENS, C. A. ELVEHJEM y J. G. HALPIN, *Poultry Sc.*, XXVII: 370, 1948.
11. CLAVIJERO, F. J., Historia antigua de Méjico. Editorial Delfin, T. I, pág. 98. México, D. F., 1944.
12. DUNN, M. S., *Food Tech.*, I: 269, 1947.

13. DUNN, M. S., M. N. CAMIEN, R. B. MALIN, E. A. MURPHY y P. J. REINER, *Univ. Calif. Publ. Physiol.*, VIII: 293, 1949.
14. EDWARDS, L. E., R. R. SEALOCK, W. W. O'DONNELL, G. R. BARTLETT, M. B. BARCLAY, R. TULLY, R. H. TYBONT, J. BOX y J. R. MURLIN, *J. Nutrition*, XXXII: 597, 1946.
15. ESCOBAR, R., *Enciclopedia agrícola y de conocimientos afines*. C. Juárez, Chihuahua (México). Sin fecha.
16. FITZPATRICK, W. H., W. B. ESSELEN, JR. y E. WEIR, *J. Am. Dietet. Assoc.*, XXII: 318, 1946.
17. HEGSTED, D. M. y E. D. WARDWELL, *J. Biol. Chem.*, CLIII: 167, 1944.
18. HENDERSON, L. M. y E. E. SNELL, *J. Biol. Chem.*, CLXXII: 15, 1948.
19. HESS, W. C., E. H. KRAMKE, J. C. FRITZ y H. W. HOWARD, *Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med.*, LXVII: 552, 1948.
20. HORN, M. T., D. B. JONES y A. E. BLUM, *J. Biol. Chem.*, CLXVI: 321, 1946.
21. HORN, M. T., D. B. JONES y A. E. BLUM, *Ibid.*, CLXIX: 71, 1947.
22. HORN, M. T., D. B. JONES y A. E. BLUM, *Ibid.*, CLXIX: 739, 1947.
23. HORN, M. T., D. B. JONES y A. E. BLUM, *Ibid.*, CLXX: 719, 1947.
24. HORN, M. T., D. B. JONES y A. E. BLUM, *Ibid.*, CLXXII: 149, 1948.
25. HORN, M. T., D. B. JONES y A. E. BLUM, *Ibid.*, CLXXVI: 59, 1948.
26. HORN, M. T., D. B. JONES y A. E. BLUM, *Ibid.*, CLXXVI: 679, 1948.
27. HORN, M. T., D. B. JONES y A. E. BLUM, *Ibid.*, CLXXVII: 697, 1949.
28. HORN, M. T., D. B. JONES y A. E. BLUM, *Ibid.*, CLXXX: 695, 1949.
29. HOU, H. C., W. H. RIESEN y C. A. ELVEHJEM, *Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med.*, LXX: 416, 1949.
30. JAFFÉ, W. G., *Exper.*, V: 1, 1949.
31. JAFFÉ, W. G., *Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med.*, LXXV: 219, 1950.
32. LUGG, J. W. H., *Biochem. J.*, XXXII: 2123, 1938.
33. LYMAN, C. M., O. MOSELEY, S. WOOD y F. HALE, *Arch. Biochem.*, X: 427, 1946.
34. LYMAN, C. M. y K. A. KUIKEN, *Texas Agr. Exp. St. Bull.* 708, 1949.
35. MARTÍNEZ, M., *Plantas útiles de México*. Ediciones Botas. 2ª ed. México, D. F., 1936.
36. MARTÍNEZ, M., *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Ediciones Botas. México, D. F., 1937.
37. MASSIEU H., G., J. GUZMÁN G., R. O. CRAVIOTO y J. CALVO, *J. Nutrition*, XXXVIII: 293, 1949.
38. MASSIEU H., G., J. GUZMÁN G., R. O. CRAVIOTO y J. CALVO, *Ciencia*, X: 142, 1950.
39. MASSIEU H., G., J. GUZMÁN G., R. O. CRAVIOTO y J. CALVO, *J. Am. Dietet. Assoc.*, XXVII: 212, 1951.
40. MASSIEU H., G., J. GUZMÁN G. y R. O. CRAVIOTO, *Ciencia*, XIII: 129, 1953.
41. McMAHAN, R. J. y E. E. SNELL, *J. Biol. Chem.*
42. MIRANDA, F. DE P., *La alimentación en México*. CLII: 83, 1944.
43. MITCHEL, H. H. y R. J. BLOCK, *J. Biol. Chem.*, CLXIII: 599, 1946.
44. MUNKS, B., A. ROBINSON y E. BEACH, *Arch. Biochem.*, XI: 225, 1946.
45. ROSE, W. C., *Federation Proc.*, VIII: 546, 1949.
46. ROSEMBERG, H. R. y E. L. ROHDENBURG, *J. Nutrition*, XLV: 593, 1951.
47. DE SAHAGÚN, FRAY BERNARDINO. *Historia general de las cosas de Nueva España*. T. II, pág. 370. Editorial Nueva España, S. A. México, D. F., 1946.
48. SNELL, E. E., *Advances in Protein Chemistry*, Vol. II: 85, 1945.
49. SOUZA-NOVELO, N., *Plantas alimenticias y plantas de condimento que viven en Yucatán*. Instituto Técnico Agrícola Henequenero. Mérida, Yuc., 1950.
50. STOKES, J. L. y M. GUNNESS, *J. Biol. Chem.*, CLVII: 651, 1945.
51. STOKES, J. L., M. GUNNESS, L. M. DWYER y M. C. CASWELL, *Ibid.*, CLX: 35, 1945.
52. TRISTRAM, G. R., *Biochem. J.*, XXXIII: 1271, 1939.

Noticias

EN HONOR DE G. B. GRASSI EN EL
CENTENARIO DE SU NATALICIO

Cúmplese en 1954 el centenario del nacimiento del ilustre biólogo y parasitólogo italiano G. B. Grassi, y con este motivo se celebrarán diversos actos conmemorativos en Italia y en otros países. Entre ellos figura la publicación de un cuaderno especial de la "Rivista di Parassitologia", de Roma, que dirige el Prof. Marcelo Ricci, que constituirá seguramente un volumen interesante en homenaje muy merecido a tan eminente hombre de ciencia.

REAPARICION DE UNA REVISTA CIENTIFICA

A mediados de mayo último ha comenzado a aparecer una Nueva Serie de la revista "Zeitschrift für Physikalische Chemie", que se publicará en Francfort del Mein (Alemania) y que viene a ser una prolongación de la revista de este título editada desde 1887.

La revista en su nueva fase es editada por la Akademische Verlagsgesellschaft, que ha tenido un entendimiento con los primitivos dueños de la publicación y actúa en cooperación con los primitivos redactores, Profs. K. F. Bonhoeffer, Th. Förster, W. Jost y Georg-Maria Schwab.

Se van a hacer toda clase de esfuerzos para restaurar la revista a su antigua reputación internacional, y se está preparando la lista de su consejo consultivo.

El cuaderno aparecido en mayo, que comprende los números 1-2 del Volumen I, contiene trabajos originales de E. Abel, F. Bandow, J. Block, K. F. Bonhoeffer, U. Gonser, K. Hauße, M. Kahlwiet, A. Rahmel, K. Schultz, G. M. Schwab, H. Strehlow y R. Suhrmann.

Durante el transcurso de 1954 esperan publicar dos volúmenes de la Nueva Serie de esta revista, que puede obtenerse en América de la "Academic Press Inc.", 125 East 23 Street, Nueva York 10.

MEXICO

Centro de Documentación Científica y Técnica (SEP-Unesco).—Por haber sido completado en su totalidad el programa de trabajo de la Misión de Asistencia Técnica de la UNESCO en México, en relación con la creación y funcionamiento normal del Centro de Documentación Científica y Técnica, a partir del 1º de enero de 1954 la responsabilidad del mismo en todos sus as-

pectos ha pasado al Gobierno Mexicano, y la dirección al grupo de científicos mexicanos que fueron designados por el Gobierno y la UNESCO, y que desde hace varios meses han venido colaborando con sus colegas de la Misión y reemplazándolos después a medida que fueron saliendo del país. Como punto final de este proceso de sustitución, en 1º de enero el Dr. Armando Manuel Sandoval Caldera tomó posesión del Centro, reemplazando al Dr. Augusto Pérez Vitoria, que fué su fundador y organizador distinguido.

Con este motivo se celebró el día 25 de febrero una solemne sesión en los locales del Centro de Documentación, bajo la presidencia del Subsecretario de Educación Pública, Dr. Manuel Sandoval Vallarta, y en la que leyó un informe general de las actividades del centro el Dr. Pérez Vitoria y pronunció unas palabras su sustituto el Dr. A. M. Sandoval.

Este acto finalizó con la firma y entrega de la documentación de cesión del Centro al Gobierno Mexicano.

Dirección de Defensa Agrícola.—La antigua Oficina de Investigaciones que comprendía las secciones de Entomología y Fitopatología ha sido transformada, dividiéndose en oficinas separadas de Entomología y de Fitopatología, al frente de las cuales han sido designados respectivamente el Biól. Raúl MacGregor y el Q.B.P. Lorenzo Alcocer, antiguos colaboradores ambos de la Defensa Agrícola, departamento que continúa trabajando bajo la supervisión del Subdirector General, Ing. Ricardo Coronado Padilla.

Instituto Politécnico Nacional.—La dirección de la Escuela Vocacional Núm. 4, que tiene a su cargo especialmente la formación de los biólogos, ha sido confiada al Dr. Guillermo Dávila, quien tomó posesión de su cargo el día 1º de diciembre pasado.

De la Subdirección del centro fué encargado al mismo tiempo el Biól. Alfredo Barrera.

Sociedad Geológica Mexicana.—El día 8 de marzo dió una conferencia sobre "Microfósiles nuevos para América y su interés estratigráfico" el Dr. Federico Bonet, geólogo de Petróleos Mexicanos.

Sociedad Mexicana de Historia Natural.—El día 15 de enero celebró su primera reunión de 1954, en la que el nuevo Presidente de la corpo-

ración, Dr. Rodolfo Hernández Corzo, pronunció el discurso inaugural sobre el tema "Ciencia pura y Ciencia aplicada".

En la misma sesión el Secretario perpetuo de la Sociedad, Prof. Enrique Beltrán, informó sobre las actividades de la Sociedad durante su décimoséptimo periodo anual de labores.

En sesiones posteriores se han presentado las siguientes comunicaciones interesantes: Sr. Alfred E. Elliot, de la Universidad de Michigan, "Los protozoarios como herramientas biológicas"; Dr. Eduardo Caballero y C., "Presencia de un trematodo en el hígado y vesícula biliar de *Chelone mydas*"; Sr. Efraín Hernández Xolocotzi, "Clasificación de las plantas cultivadas"; Sr. Eizi Matuda, "Clasificación de las especies mexicanas del género *Dioscorea*", y Sr. Jorge L. Tamayo, "Geografía y Biogeografía".

En su sesión de 19 de abril el Prof. Enrique Beltrán se ocupó de "las modificaciones al Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, acordadas en el XIV Congreso Internacional de Zoología, Copenhague 1953. Génesis, desarrollo, críticas, formulación final y problemas actuales".

Homenaje a la memoria del Ing. Aragón y León.—Organizada por la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística se celebró una sesión de homenaje al distinguido Sr. Don Agustín Aragón y León, que fué antiguo Presidente de la Sociedad y era miembro honorario de la misma. El acto tuvo lugar el 27 de abril pasado, en el local de la Sociedad, y en él tomaron parte el Ing. Lorenzo Pérez Castro, el Lic. Teófilo Olea y Leyva, y el Presidente de la Sociedad, Lic. don Emilio Portes Gil.

Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.—El 19 de enero pasado, el Sr. Rayfred Lionel Stevens presentó su trabajo de recepción titulado "Los Viajes de Humboldt: recapitulación en su 150 aniversario".

El 2 de febrero el Sr. Fernando Jordán sustentó una conferencia sobre "La exploración submarina", ilustrada con la película "A diez brazas de profundidad", de J. F. Cousteau, que había sido amablemente cedida por "Albatros, S. A." En la misma sesión se exhibió un equipo para exploraciones submarinas cedido por el conferenciante y por "Albatros, S. A."

El martes 23 de marzo el Dr. Alberto P. León pronunció una conferencia titulada: "Análisis estadístico de las causas de mortalidad. Problemas principales de la salud pública en México."

El Dr. Carlos Troll, catedrático de la Universidad de Bona (Alemania), fué recibido como

socio correspondiente de la Geográfica de México, el día 30 del pasado marzo sustentando una conferencia que tituló "Distribución horizontal y vertical de los climas y de la vegetación".

Estancia del Prof. Kuhn.—Durante el mes de abril pasó por México el Prof. Richard Kuhn, director del "Max Planck Institut für medizinische Forschung", de Heidelberg (Alemania), y premio Nobel de Química en 1939.

Visitas.—Ha visitado México el Prof. Carlos A. Bambarén, catedrático de Farmacología en la Facultad de Medicina de la Universidad de Lima, especialista en Criminología y miembro del Consejo de Redacción de CIENCIA.

De regreso a Francia para incorporarse a su puesto docente en la Universidad de Toulouse, ha pasado por México el Prof. Enrique García Fernández, antiguo ayudante de clases prácticas en la Facultad de Farmacia de Madrid, procedente de San Salvador, en cuya universidad ha pasado más de un año organizando la enseñanza de la química, comisionado por el Ministerio de Negocios Extranjeros de Francia.

Becarios.—El Prof. Teófilo Herrera trabajó durante más de un año en la Universidad de Wisconsin, Madison, sobre el efecto de la temperatura durante la rehidratación de la levadura seca y activa del pan, con el Prof. W. H. Peterson. De regreso a México se ha reincorporado al laboratorio de Criptogamia del Instituto de Biología de la U.N.A., que dirige el Dr. Ruiz Oronoz.

NORUEGA

Con objeto de estudiar la posible utilización de la energía atómica para fines pacíficos se reunieron en Oslo el día 11 de agosto de 1953 ochenta especialistas en asuntos nucleares.

La conferencia fué organizada conjuntamente por los establecimientos holandeses y noruegos de investigación de energía nuclear, y duró tres días, habiendo asistido a ella científicos de Alemania occidental, Argentina, Bélgica, Brasil, Canadá, España, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Holanda, India, Israel, Italia, México, Noruega, Suecia, Suiza y Yugoslavia.

NECROLOGIA

Dr. Frank Wenner, físico y geofísico, de la Oficina de Normas de Estados Unidos, en la cual desempeñaba últimamente el cargo de Jefe de la Sección de medida de resistencia. Falleció el 7 de febrero último, a los 81 años de edad.

Ciencia aplicada

LA ESCUELA DE QUIMICA EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEXICO

por

M. MADRAZO G.

Asesor técnico de la Ciudad Universitaria.

México, D. F.

La idea de construir una Ciudad Universitaria obedeció, no al deseo de crear edificios con locales de mayor cupo o lujo, que vinieran a resolver el problema perenne de falta de espacio y de impropiedad de las instalaciones, de la vieja Universidad, sino a la necesidad de hacer una reestructuración total de ella. Para lograrlo era preciso un clima favorable, un ambiente que desarrollara en estudiantes y profesores el deseo de mejorar.

Era y sigue siendo muy difícil planear lo que debe ser hoy en día una Universidad. El gran desarrollo científico es muy reciente y no existe proporción alguna (en cuanto a volumen) entre la ciencia anterior al Siglo XIX, aquella que se estudió hasta principios de este siglo y el cúmulo de nuevos conocimientos, casi todos utilitarios, que ha caído sobre la humanidad en los últimos años, enmascarando lo que más de humano tiene. La necesidad de formar una pedagogía universitaria es casi actual: la primera clasificación útil de los elementos químicos, data apenas del siglo pasado y esa sintetización obedeció al deseo de sus autores (Cannizzaro, Meyer y Mendeleiev) de establecer nuevos sistemas didácticos muy escasos hasta entonces en la química.

La organización universitaria reviste modalidades variadas en los países de alto desarrollo cultural. Así Francia le imprime un carácter esencialmente didáctico y Alemania se inclina más a la investigación, Inglaterra equilibra ambas funciones y las desarrolla en forma correlativa y Estados Unidos populariza y simplifica el estudio universitario, lo hace fundamentalmente utilitario y obliga en la postgraduación a constreñirse a un campo muy restringido, haciendo olvidarse al universitario de su carácter de universalidad.

Cuando se inició el desarrollo industrial de México, cuya velocidad fué tan grande, se impuso la necesidad de preparar grupos de técnicos muy nutridos, con un entrenamiento práctico

general. La situación de mayor estabilidad a que estamos llegando, ofrece quizás menos empleos a los técnicos, pero exige una preparación mejor de éstos. ¿Cuál de esas orientaciones, que en algunos aspectos se contradicen, es la verdadera? Un ligero estudio de cada tendencia, muestra que todas tienen una razón de ser. La situación de las universidades es siempre un reflejo de la vida que las rodea y como tal reviste iguales tendencias sociales que el ambiente en que se encuentre.

Las ciencias han nacido o se han desarrollado por influencia de necesidades prácticas, lo cual no quiere decir que se las deba señalar una orientación exclusivamente utilitaria; las escuelas científicas deben reproducir y ajustarse al ambiente social y científico del país en que se encuentran, influyendo en él ocasionalmente, pero sintiendo también impulsos por su desarrollo, es decir, el alumno deberá tener contacto, no solamente con la ciencia, sino también con la existencia pública y tener conocimiento de las consecuencias sociales de su actividad. Uno de los problemas básicos de la enseñanza científica, estriba en la acumulación de conocimientos que exige una especialización exagerada y prematura, que imposibilita al estudiante a tener un horizonte amplio y comprensivo de la naturaleza. Se ha dicho que la educación científica no es tanto un problema de ciencia como de educación. Los profesionales que egresen de una escuela, además de ser competentes técnicamente, deben tener un prestigio intelectual y social y una integridad indiscutibles que les confiera un respeto social. Esto exige que posean no solamente un entendimiento de los métodos científicos, sino también el sentido de su misión como hombres. Hasta hace poco no era la cultura general un adorno mental o una disciplina del carácter, sino el sistema de ideas que tenía el hombre sobre el mundo. Esa cultura general ha sido sustituida en forma falsa por conocimientos utilitarios que puedan intercambiarse inmediata-

mente por beneficios materiales. Debido a eso se han exigido frecuentemente requisitos para ingresar en una escuela, teniendo como única mira asegurar que los estudiantes tengan conocimientos básicos de las ciencias.

Hay evidencia, sin embargo, de que existe pobreza mental en los graduados por falta de una educación general de humanidades. Es indudable que el estudiante universitario que será profesional, debe entender el ambiente social en que ha de desarrollar su actividad.

Es necesario hacerle ver que la ciencia tiene una aplicación limitada en la solución de ciertos problemas que están influidos por factores, emotivos algunos y otros desconocidos, y que la ciencia solamente tiene razón de ser, si está al servicio de la humanidad.

En la ciencia es aparente un desequilibrio notable por el abandono de las actividades encaminadas a buscar el bien general de la humanidad y por el afán de dedicarse a actividades puramente utilitarias, olvidando la misión humana de todo hombre de ciencia. Todas las desviaciones en la orientación universitaria, han causado los defectos que la plagan actualmente.

El ideal de una Universidad es ahora en gran parte del mundo el de una escuela profesional que fabrica químicos, abogados, médicos, etc., en gran número. Se estudia no tanto con el deseo de desarrollar el espíritu en la investigación de los problemas de la naturaleza y de hacerse hombre de ciencia en el pleno sentido de las palabras, como para obtener una cédula que capacite para ejercer la profesión. Saber o no saber bien las cosas que los planes de las diferentes universidades exigen, es secundario, cuando no accidental. Sin embargo, no es un hecho que las universidades preparen para el desempeño útil y eficaz de las profesiones de una manera positiva; la concepción práctica y utilitaria de su misión no se traduce en los hechos correspondientes. Es lo cierto que con frecuencia no pueden considerarse ni aún como un medio de preparación de las profesiones; apenas sale nadie en disposición de ejercer con éxito su profesión y los egresados, una vez aprobado su examen profesional, empiezan, puede decirse, su carrera; entonces (después de haber perdido quizás los mejores años de aprendizaje) es cuando tienen que comenzar su verdadera educación práctica. Ese ideal de la Universidad, como una escuela profesional, que imparte conocimientos por medio de enseñanzas establecidas y organizadas, que se comunican de profesor a alumno en la clase

teórica y por el intermedio único de unos apuntes, provoca a la larga de una manera irremediable, el estancamiento de la vida universitaria, y se reduce al fin a una repetición de sistemas de fórmulas abstractas y sin valor alguno para lo mismo que preocupa: para la práctica de los conocimientos que constituyen el objeto de los esfuerzos estudiantiles. Considerada esa situación, puede afirmarse que la realidad positiva de la acción universitaria consiste en muy poca cosa: procurar títulos con el menor esfuerzo posible. Se ha dicho muchas veces que la enseñanza actual vive para el examen: aprobar o no aprobar, en vez de saber o no saber. Naturalmente si el examen es el mundo crítico en donde hay que vencer y si el examen es la fórmula del saber y del poder universitario, cómo sorprenderse que la acción de la Universidad viva y se mueva alrededor del examen. Los exámenes se han convertido de un medio, en un fin. La idea del examen, es decir, la demostración del saber, de la tarea aprendida, debería ser lo accidental y lo fundamental el estudio con su finalidad íntima: el trabajo mismo. Debido a la influencia, no sólo de la organización universitaria, sino también de la concepción utilitaria de la enseñanza y más aún de la consagración que ésta tiene mediante los exámenes, se ha llegado a considerar a éstos como el objeto primordial y único de todos los esfuerzos.

No debe extrañarnos conociendo esto, que la política estudiantil se mueva alrededor de todo lo relacionado con los exámenes, ni tampoco las consecuencias graves de esa situación, entre ellas la burocratización de la vida administrativa de las escuelas y facultades y la intervención de los estudiantes en la dirección de las universidades. Tampoco está libre de defectos gran parte del profesorado. Con frecuencia se reduce su misión a enseñar un programa (copiado de un libro y nunca renovado) que se supone que comprendía los conocimientos que debe utilizar el profesional en su ejercicio, programa de ciencia hecha, puramente memorista y sin criterio. Se desarrollan los cursos con el ritmo monótono que impone el cumplimiento de una obligación diaria, en la que no se pone voluntad ni personalidad. Muchos profesores creen cumplir con su deber asistiendo a sus cátedras y examinando al fin del año, sin caer en cuenta que el profesor deberá desempeñar, para merecer ese nombre, una labor en que revele que pone su alma en su profesión.

Todos estos problemas que se han expuesto, no tienen por objeto denigrar a las universida-

des. Es indudable que para estudiar su resolución hay que empezar por conocerlos. Son todos problemas de índole completamente universal; en mayor o menor grado se presentan en todos los centros y preocupan a los intelectuales de todo el mundo. Casi no hay revista cultural o científica, que haya omitido recientemente la publicación de artículos señalando deficiencias de las universidades y proponiendo resoluciones. Reestructurar la vida universitaria no es entonces un deseo mexicano, sino una necesidad universal. En nuestro medio cualquier reforma a la enseñanza tiene que ir precedida de medios físicos que la hagan factible; era imperativa entonces la construcción de una Ciudad Universitaria para lograr en ella una transformación y cambio de vida, una modificación en la orientación de la actividad docente, en el ideal educativo, y hasta en el respeto de las relaciones sociales de la Universidad como corporación y como persona.

El simple hecho de agrupar a toda la Universidad, con todas sus Facultades y Escuelas, en una misma ubicación, ya es un factor decisivo para lograr la vida de comunidad cultural y científica de que tanto ha carecido nuestro país y para establecer, la estructura pedagógica y la organización administrativa, sobre nuevas bases más firmes.

Era preciso encontrar una zona que reuniera todos los requisitos necesarios para establecer en ella una Ciudad Universitaria. El Pedregal de San Angel, no solamente los cumplía, sino que presentaba además toda una serie de ventajas, imposibles de enumerar y describir en esta relación. La distribución de edificios se hizo por los arquitectos que elaboraron el plan de conjunto, tomando en cuenta las orientaciones necesarias de cada edificio, las interrelaciones de las Escuelas, etc. Se acordó separar (en diversos locales) las actividades de enseñanza, de las de investigación. Los hombres que tienen la capacidad de anticipar conocimientos nuevos son muy escasos; en todas las ciencias, el mayor número se limita a utilizar ideas ya conocidas. No debían aparecer fundidas entonces, la enseñanza que es para todos, con la investigación que es sólo para aquellos pocos que están especialmente dotados para llevarla a cabo. Esto no implica desde luego un divorcio entre ambas funciones, tan importantes la una como la otra, para completar la misión universitaria. La proximidad entre los locales destinados a cada función, permite que aquéllos que vayan a dedicarse a ambas, lo hagan sin dificultad.

ELABORACIÓN DEL PROGRAMA PARA EL PROYECTO DE LA ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA

Un proyecto de la importancia del que describimos, presupone un estudio previo, que debe ser casi agotante, de todos los factores que le afectan, como son los relacionados con los alumnos para establecer las capacidades, la orientación pedagógica que se desea iniciar en el nuevo edificio y que está supeditada a toda una serie de considerandos sociales, económicos, etc., y además los aspectos de interrelación con las demás entidades de la Universidad. Era necesario pensar en la forma de establecer una funcionalidad en el edificio, que desarrollara en el profesorado cierta idea de posesión o de dominio sobre el local en que ejerciera sus actividades, para que se sintieran ligados en forma más íntima que por el mero contacto superficial que se logra dictando una cátedra en el tiempo reglamentario, en un sitio de uso común, que abandona al terminar la clase para que sea ocupado por otro profesor. Era imperativo encontrar una forma de que el alumno, que necesita la guía constante del maestro impartida en forma personal, ya que cada individuo requiere un consejo diferente, pudiera tener ese contacto: el saber puede transmitirse de muchas maneras, la educación con el ejemplo continuo que hace notar su influencia sólo por una actuación convivida íntimamente. Era preciso entonces lograr que existiera un mayor contacto entre ellos, que permitiera al profesor conducir al alumno usando de una disciplina tolerable, estudiando su personalidad y reconociendo que la labor práctica de la enseñanza debe adaptarse siempre al espíritu del estudiante. Había que partir de una situación real para la organización de la enseñanza, que tomara como punto de origen al estudiante, no al saber ni al profesor. A su vez, se deseaba desarrollar en el alumno la idea de posesión, que siempre viene acompañada por un deseo de conservación de lo que es propio. Si se lograba que el alumno tuviera un lugar suyo, personal, en el cual realizara todos los trabajos de las asignaturas de un año académico, era de suponerse que cuidaría con mayor esmero y quizás hasta con cariño ese sitio de trabajo. Si su conducta fuese distinta, sería fácil exigirle responsabilidades de los daños que acusara su lugar y de los cuales sería responsable lógicamente. Eso implicaba la necesidad de buscar una solución que permitiera que un mismo local ofreciese todas las facilidades para verificar los trabajos, de diversa índole, de las distintas asignaturas

que formaran cada uno de los años de los diversos planes de estudio. Si eso se lograba, se podría dedicar un laboratorio a cada año de la carrera y en ese laboratorio podría "vivir" el alumno todas sus actividades durante ese lapso.

El estudio que se había hecho, visitando las principales universidades norteamericanas y europeas, parecía contradecir la lógica de esas ideas o demostrar que su realización práctica era imposible. En todas ellas existen laboratorios dedicados a una sola actividad especializada, por ejemplo Química Orgánica o Análisis Cuantitativo y su realización en cuanto a construcción, instalaciones, mobiliario, etc., reforzaba el carácter diferencial que les imprimía su uso.

Ni aun los laboratorios dedicados a una misma función, tenían iguales características de construcción y distribución en los diversos centros. Era indudable que no había una unificación de criterios y por tanto estaba justificado un nuevo intento, sobre bases totalmente diferentes. Cualquier programa que se elaborara y que sirviese para hacer un proyecto, debería basarse en las capacidades de alumnos de cada local y en el cupo total de la Escuela.

Estudios de capacidades:

Para fijar un criterio con respecto al número total de alumnos para el que se debería elaborar el proyecto y para establecer la distribución de la población por carreras, se estudiaron las estadísticas de inscripción, por carrera y por año, durante un decenio (ver pág. 41). Existía, antes de conocer y examinar esos datos estadísticos, el criterio de que el desarrollo desmedido de la población de la Escuela había obedecido al des envolvimiento que había experimentado la industria y que ese crecimiento podría seguir por varios años. Gran parte de la población estudiantil existente en 1948, estaba formada por alumnos procedentes de las provincias, correspondiendo aproximadamente un 65% a los que estaban radicados en la ciudad de México. Esa situación, que se ha modificado poco, ha dado lugar a un problema de gran trascendencia para la situación de los profesionales y que influye también en el desarrollo industrial: la concentración de profesionistas en la capital (que es en donde se encuentran las principales industrias) causa una escasez de empleos, que tiene como una de sus consecuencias la retribución baja del trabajo profesional. Los alumnos provenientes de otras poblaciones y que estudian en México, permanecen después en la capital, en parte porque se acostumbran a la vida de gran

ciudad y también porque el desarrollo menor de las provincias brinda pocas oportunidades de trabajo. Se forma un problema doble: en la provincia hay poca industria por la escasez de técnicos, y a su vez el número reducido de industrias les brinda pocas oportunidades de trabajo a los profesionales que viven en ella; es decir, sin técnicos no hay industria y sin industria no viven los técnicos. Encontramos entonces que aparte de las zonas de alto desarrollo industrial (las zonas petroleras, Monterrey, Guadalajara, etc.) no existían en 1948 posibilidades de trabajo fuera de la capital, además de las que brindaban algunas industrias como las del azúcar y algunas otras. Era indudable, sin embargo, que esa situación tenía que cambiar; era necesario buscar una manera de causar una descentralización de los profesionales y hacer que, en lo posible, permanecieran en su lugar de origen. No existía entonces base alguna para prever la variación que pudiera tener la población estudiantil, ya que la afluencia de estudiantes a la Ciudad Universitaria, dependería de una serie de circunstancias imposibles de prever, por ejemplo del desarrollo que experimentarían las universidades y la industria de provincia.

Además de las razones antes expuestas, revelaba el estudio de las estadísticas, la existencia de un defecto indudable en la organización de la educación, que se manifestaba en la deserción estudiantil anormalmente alta. En las concentraciones de datos que se examinaron para este trabajo, se vio la variación notable en número de alumnos que experimentan las generaciones de todas las carreras, en el curso de sus estudios. El origen de esas variaciones es diverso: el aumento de inscripción en 2º año con respecto a la del 1º es debido indudablemente a los alumnos, reprobados en el curso anterior, que se suman a los de la nueva inscripción; la disminución de alumnos entre 3º y 4º año en la carrera de Ingeniero Químico, a la iniciación de las materias especializadas de esa carrera (en 3er. año se da principio a los cursos de ingeniería química) y la deserción de alumnos en los últimos años, al hecho general, de que los alumnos de años superiores siempre desean trabajar, en unos casos por necesidades económicas y en otros por considerarlo un deber moral, o porque desean iniciar, lo antes posible, su práctica profesional, sin tomar en cuenta que el daño que resienten al descuidar su educación es mayor a las ventajas que creen lograr. La causa más importante que hace que los alumnos asuman esa actitud, es la situación económica desfavorable de muchos y la

única solución a ese problema, la de ayudarles por medio de un sistema de becas. El ideal es, desde luego, que los estudiantes se dediquen integralmente al estudio y que la Universidad busque la forma de disminuir, en lo posible, el número de fracasos una vez que se ha ingresado a la Facultad, seleccionando a los alumnos que lo hacen por primera vez y dándole mayor eficiencia a la enseñanza para tratar de disminuir el número de alumnos reprobados que abandonan los estudios. Todas las explicaciones que hemos dado, sumadas a otras de carácter más general, imponían la necesidad de proyectar el nuevo edificio de manera que tuviera una elasticidad tal en su funcionamiento, que un cambio en los planes de estudio de las carreras, en los programas de cada materia, en la distribución de alumnos por carrera, etc., no afectase la estructura modular del edificio. Por ejemplo, era indudable la necesidad de restringir el número de alumnos que ingresa al 1er. año y por otro lado debía existir la tendencia también de mantener constante, a lo largo de toda la carrera, el número de alumnos que la empezaban, lo que causaría una reducción de los alumnos de los primeros años y un aumento del número de aquéllos que cursan años superiores. Si se hubiesen establecido diferencias notables en los aspectos arquitectónicos de los laboratorios de los primeros años, con los de los años superiores, hubieran quedado algunos de los primeros inutilizados al cabo del tiempo y hubiesen sido insuficientes los segundos. El criterio que se siguió entonces fué el de buscar la forma de uniformar los laboratorios, estudiándose cuidadosamente el módulo, o sea la unidad de espacio de trabajo determinada por las necesidades.

Cuando se elabora un proyecto de esta índole, se limitan los asesores al estudio de los aspectos técnicos desde su punto de vista, pero desconocen los problemas que supone la elaboración del proyecto de una obra y su ejecución desde el punto de vista arquitectónico. Existe, en general, el peligro de que los arquitectos exageren el interés estético de la obra y subordinen a él la funcionalidad. Eso ha hecho que en las publicaciones existentes sobre esos asuntos, se diga que debe imperar la opinión del asesor técnico sobre la del arquitecto. Esa aseveración es equivocada y peligrosa; la función del arquitecto y la del asesor deben ser correlativas, si se desea que el proyecto tenga éxito. Aun cuando los asesores pueden conocer mejor ciertos aspectos técnicos que los arquitectos, estos últimos están educados con una tendencia a la funcionalidad,

tienen la capacidad de imaginar los espacios en forma tridimensional y, sobre todo, poseen el conocimiento de las posibilidades de construcción, de los materiales más propios, costos, etc., que hacen que sus opiniones, con frecuencia, sean decisivas. En este caso, tuvo el Arq. Yáñez la habilidad de ver simultáneamente todos los aspectos de los programas en su verdadera interrelación y debido a eso pudo elaborar el proyecto que resuelve todas las ideas que se esbozaron anteriormente.

Para ese proyecto se estableció una capacidad de 1 200 alumnos para todas las carreras en conjunto, siendo esas carreras las de Ingeniero Químico, Químico, Químico Farmacéutico Biólogo y Químico Metalurgista. La población total se distribuyó entre las carreras de acuerdo con los datos estadísticos estudiados, que abarcan un período de 10 años.

Se estableció la conveniencia pedagógica de que los grupos de alumnos fueran reducidos (64 alumnos), con objeto de que las aulas no excedieran del tamaño ideal, para lograr un contacto mejor entre profesores y alumnos y una vigilancia eficiente de las prácticas.

Basados en las ideas generales obtenidas de los profesores y después de estudiar sus proposiciones y de seleccionar los puntos de mayor interés, se estableció la premisa que fué el factor principal al cual se subordinó el proyecto: determinar una unidad que permitiera el desarrollo de cualquier curso teórico y práctico, independientemente de que las especialidades de las asignaturas fuesen muy diferentes.

Esa unidad debería tener un aula con todas las facilidades necesarias para demostraciones experimentales, proyecciones, etc., y un laboratorio que permitiese el desarrollo de cualquier trabajo práctico. El estudio de los diseños de un gran número de laboratorios de diversas asignaturas, de las principales universidades del mundo, había confirmado la certeza de que cualquier tipo de trabajo práctico (análisis, química orgánica, microbiología, etc.), podía ser realizado en un laboratorio con mesas de trabajo que tuvieran todos los servicios necesarios (agua, electricidad, gas, vacío, etc.). Sin embargo, no era posible anular el carácter diferencial del trabajo práctico, que exigía en unos casos balanzas, estufas, muflas; en otros autoclaves y frigoríficos, o microscopios, microtomos, etc. Era indispensable entonces que el laboratorio estuviese dividido en dos partes, y que una representara el elemento común con sus mesas de trabajo en que pudiese hacerse cualquier labor experimen-

tal y la otra parte, el segundo elemento, que daría el carácter diferencial de cada materia. Todo laboratorio necesitaría estar comunicado con un local de profesores y lo más cercano posible del aula en que se impartiese la enseñanza teórica (véanse las figs. 1 y 2).

Se llegó así a las "secciones", cuyo conjunto forma el nuevo edificio de Ciencias Químicas en la Ciudad Universitaria de México.

PLANO DE UNA SECCIÓN

Cada sección se desarrolla a ambos lados de un eje de simetría que pasa a través del centro

Laboratorios:

a) *Local de trabajo*: consta de cuatro mesas, para 16 alumnos cada una, con todos los servicios y está separada del anexo, en el centro por las campanas para la extracción de gases y a ambos lados de éstas por un cancel con puertas.

En el local de trabajo, tendrá cada alumno una cómoda en que guardar sus cosas personales y la superficie de la cómoda la utilizará para el desarrollo de los ejercicios prácticos de todas las materias de un año lectivo.

b) *Anexo*: En el anexo encontrará el alumno todos los aparatos e instalaciones necesarias para

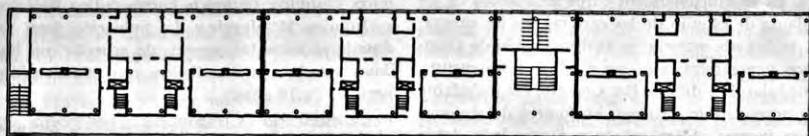


Fig. 1.—Planta general de uno de los pisos de la Escuela de Química en la Ciudad Universitaria de México.

del "local de profesores" y del centro del aula. Cada elemento lateral es un enantiomorfo del otro. Consta la sección de cuatro elementos; dos laterales formados cada uno de ellos por el la-

desarrollar los trabajos especializados de las materias que curse, por ejemplo si estudia análisis, se instalarán en él balanzas, estufas, hornos, aparatos físicos, etc.; si el curso es de microbio-

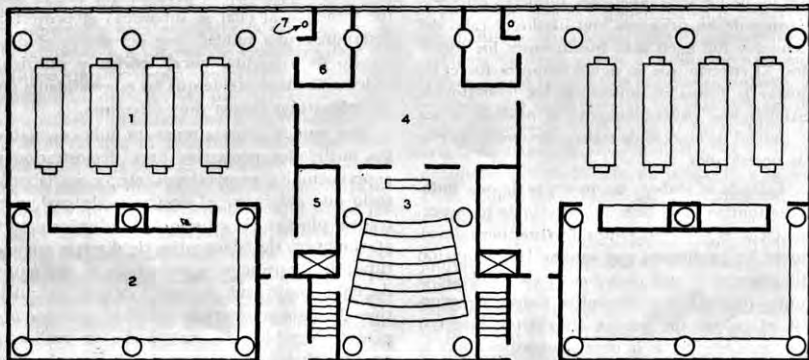


Fig. 2.—Detalle de la planta que aparece en la figura anterior. 1, Laboratorio; 2, Anexo; 3, Aula; 4, Local de profesores; 5, Cuarto de controles; 6, Almacén; 7, Regadera.

boratorio, que a su vez está constituido por el local de trabajo común y por el anexo o elemento diferencial y dos locales centrales: el aula y el local de profesores.

logía tendrá autoclaves, agitadores, frigoríficos, incubadoras, etc.

En el caso de las materias "químicas" hay muchos elementos comunes en el equipo, lo que

ALUMNOS INSCRITOS A LA ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS QUÍMICAS, POR ESPECIALIDAD Y POR AÑO DE ESTUDIO, DURANTE EL PERÍODO DE 1939 A 1948, INCLUSIVE

Año lectivo	Ingeniero químico					Químico farmacéutico biólogo				Químico				Ensayador metalurgista		
	1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º
1939	68	77	76	21	15	77	86	86	64	36	40	42	50	16	17	
1940	76	83	80	25	16	82	92	89	61	40	46	42	51	15	12	
1941*	66	76	74	21	16	75	84	83	67	36	39	42	53	16	17	
1942	72	81	78	21	16	78	90	89	67	36	42	42	39	16	13	
1943	76	85	75	22	17	84	93	92	63	38	41	40	39	16	18	11
1944	74	84	71	22	12	81	90	96	65	36	40	38	32	16	15	12
1945	120	83	74	21	15	131	92	93	62	56	41	43	32	25	18	9
1946	94	87	79	24	18	102	95	99	61	45	42	42	37	20	18	13
1947	85	88	86	24	19	93	97	113	63	42	43	51	35	18	19	15
1948	105	91	87	34	19	116	100	112	67	49	43	50	36	21	19	14

* A partir de 1941 se modifica el Plan de Estudios de la Carrera de Ensayador y Metalurgista, de dos años a tres, y toma la designación de Químico Metalúrgico.

uniforma aún más los anexos y lo mismo sucede con las materias de tipo biológico (microbiología, inmunología, bacteriología, etc.).

El tamaño del anexo es suficiente para situar todo el equipo necesario para trabajar en varias especialidades a la vez (como sucederá en algunos de los años de la carrera) y permite también que los alumnos dejen montados aparatos complicados y delicados que convenga tener en ese lugar. Entre los elementos "laboratorio-anexo" quedan situados el local de profesores y el aula.

Local de profesores:

Consta de una parte para la preparación de trabajos experimentales, que se darán a los alumnos que ocupen los laboratorios situados a ambos lados. Comunica con puertas a los laboratorios y tiene ventanas de tipo guillotina para suministrar las muestras o para recibir los informes de trabajo. La pared divisoria con el aula tiene dos puertas de comunicación; entre éstas hay un claro que queda tapado por el lado de las aulas, por la pantalla de proyección y el pizarrón. Si durante la exposición oral, en el aula, desea el profesor hacer una demostración, destapa el hueco y los ayudantes realizan entonces la práctica desde el interior del cuarto de ayudantes, con lo que se logra que no se distraigan los alumnos durante el montaje de los aparatos, etc., y que acabada la práctica se puede continuar la clase, sin que los alumnos resientan los olores que se sigan despidiendo, o se distraigan viendo cómo se desmontan los aparatos, etc.

En ese mismo local hay muebles para almacenar las muestras, aparatos, etc.

En la parte posterior del local para profesores

y con vista hacia el norte, se encuentra un espacio amplio destinado a dar un lugar de descanso a los profesores, en que tengan casilleros para guardar objetos personales o ropa, escritorios para estudiar o corregir, una mesa en donde descansar o tomar café, etc.

Todo esto hará que el profesor se sienta más ligado a la Escuela y que al disponer de mayores facilidades, ponga más interés en su labor.

Aula:

El aula acomodará 64 butacas, teniendo cupo por consiguiente sólo para el número total de alumnos que trabaja en cada uno de los laboratorios adyacentes. Tendrá sistemas de proyección y sonido. En vista de que carece de comunicación con el exterior, trabajará siempre con iluminación y ventilación artificiales, con lo cual el control de iluminación se simplifica grandemente. Las secciones tienen también un pequeño almacén para cada laboratorio y asimismo regaderas de emergencia y un cuarto en el que se hallarán los controles de las instalaciones y los sistemas de filtración y bombeo para el vacío.

La solución lograda al resolver la sección general que hemos descrito, influyó notablemente en el costo del proyecto, cuyo monto fué mucho menor, ya que todas las instalaciones se reproducían en cada sección. El mantenimiento será fácil y poco costoso por las mismas razones.

Resuelto el punto anterior se elaboró el proyecto, tomando en cuenta la localización prevista.

La Ciudad Universitaria forma un inmenso rectángulo, a cuyos lados quedan los edificios

(fig. 3). Forma la cabeza el de la Rectoría, situado en el oeste del rectángulo; a ambos lados se hallan emplazados los edificios de la biblioteca y de las diversas facultades y escuelas. Cerca del extremo este, próxima a la Facultad de Ciencias y contigua al Instituto de Geología y a la Escuela de Veterinaria, queda la Escuela de Química, limitando uno de los lados del campo en que se encuentran las Escuelas de tipo científico.

El edificio de Química tiene forma de cruz; su rama más larga (146 m) se dirige de oeste a este y tiene 4 pisos (figs. 4 y 5), sostenidos sobre columnas para evitar que un primer piso, a nivel con el suelo, interrumpiese la vista hacia los jardines. Esa rama larga contiene las secciones que hemos mencionado, tres en cada piso (12 en el edificio), lo que hace que los laboratorios queden orientados hacia el norte para tener iluminación y temperatura constantes (así como los locales de profesores), y los anexos y las aulas, que exigen iluminaciones más especiales por las labores que en ellas se desarrollan, queden con orientación sur y se iluminen artificialmente. La fachada norte está formada por ventanales; la sur muestra claramente la división vertical simétrica de cada sección y los corredores de comunicación que se dirigen exteriormente a lo largo del edificio.

La rama corta de la cruz tiene, en su sección norte, las oficinas administrativas y directivas, con sus servicios, la biblioteca y una sala de reunión para juntas de profesores. En el lado sur de esa rama corta quedan, a nivel del suelo, cuartos con casilleros personales para los alumnos, en donde podrán guardar su ropa de trabajo y cualquier otro útil. En el sótano de ese gran local quedan los almacenes generales, desde los que se enviarán, por montacarga, los útiles a los laboratorios. En la parte oeste de la rama grande existen, a nivel del suelo, dos salones de dibujo, y una oficina para la sociedad de alumnos. Para conferencias y actos culturales que supongan la asistencia de un número elevado de alumnos, se han construido dos auditorios al sur del edificio principal. El laboratorio de Ingeniería Química queda situado también en una construcción independiente, próxima al edificio principal.

La dirección de los vientos dominantes es del noreste, noroeste hacia el sur, por lo que los gases que se despidan por los ductos de extracción, serán arrojados hacia la zona des poblada del Pedregal.

Materiales de construcción:

Los materiales de construcción de las partes del edificio en las que no se desarrollan trabajos de tipo especial (oficinas, aulas, fachadas, etcétera) fueron seleccionados por los arquitectos que estudiaron el proyecto de conjunto.

En los laboratorios, anexos, etc., se hizo la selección de los materiales, considerando como factor preponderante el tipo de trabajo que se llevará a cabo en ellos. Se escogieron materiales finos de muy larga vida y que no necesitan mantenimiento, como son los materiales cerámicos vidriados (vitricota, vitrolita, etc.) para las paredes. Esos materiales se limpian fácilmente, son incombustibles, no sufren fenómenos de corrosión, son completamente impermeables y aíslan el ruido, sirviendo también como soportes de las tuberías.

Pisos:

La estructura del edificio está constituida por columnas de construcción especial (tipo "flat-slab"), con objeto de que los capiteles de tamaño reducido, no interfieran con la conducción de tuberías. Las columnas soportan losas de concreto, sobre las cuales se ha colocado, como piso, un material cerámico resistente a todos los agentes químicos, formado por pequeños cuadrados. El material es muy resistente y puede ser lavado con toda facilidad; no es excesivamente duro por lo que no causará molestias a los que trabajan.

Techos:

Las losas de concreto van cubiertas, en su parte inferior, por plafones móviles que impiden la transmisión de ruidos. Entre los plafones y las losas se colocan los ductos de inyección de aire y de desagüe, y se incluyen las lámparas que dan la iluminación. Los otros servicios (gas, agua, vacío, etc.) se conducen por debajo de los plafones en las partes en que es necesario hacerlo, con objeto de que su revisión sea fácil. (Posteriormente se explicarán las razones que determinaron esos sistemas de conducción de tuberías.)

Ventanas:

Toda la fachada norte del edificio de laboratorios está formada por ventanales, que permitirán trabajar con luz natural, durante el día, en los laboratorios y en los locales para profesores, sin que se sufran cambios fuertes de temperatura, puesto que miran hacia el norte. Las



Fig. 3.—Vista aérea del conjunto de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de México, edificada en el Pedregal de San Angel.

ventanas tienen en la parte superior secciones móviles rectangulares para dar ventilación natural, sin que las corrientes de aire que se puedan formar circulen a poca altura, causando molestias físicas y desviando la llama de los mecheros Bunsen. La pared sur de los anexos tiene la parte inferior de mampostería para poder soportar las tuberías, y la parte superior de tabique de vidrio, con objeto de recibir luz exterior. Existe también una sección móvil en la parte alta, para tener, si se desea, ventilación natural. Los corredores orientados de este a oeste, a lo largo de esas paredes posteriores de los anexos, impiden que entre luz solar directa al interior a través de las paredes de tabique de vidrio, ya que causaría variaciones de luz y de temperatura, que son indeseables en los locales en que se trabaja con aparatos de precisión.

Puertas y ventanas interiores:

Las ventanas interiores que comunican al local de profesores y a los almacenes, respectivamente, con los laboratorios, son de tipo guillotina para ahorrar espacio y para facilitar las maniobras que se hacen a través de ellas.

Las puertas que se encuentran entre los laboratorios y los anexos, así como aquellas que tengan los cubículos de los anexos, abrirán para un solo lado, con objeto de obligar a que se establezca un sentido de circulación en el interior de los anexos y tendrán picaportes especiales que se operan con el antebrazo, para impedir que los alumnos que transiten, con las manos ocupadas, traten de abrirlas con el pie.

Pinturas:

Se han especificado formulaciones que garantizan una gran duración y resistencia a la corrosión, abrasión, etc., y métodos apropiados de aplicarlas, preparando antes convenientemente las superficies. Los colores escogidos armonizan con el conjunto e impiden fenómenos molestos de reflexión o absorción excesiva de luz.

Mobiliario:

a) Materiales usados para su construcción: existen únicamente dos materiales útiles: la madera o el metal.

Los muebles de madera que han sido utilizados en la mayoría de los laboratorios hasta ahora, han demostrado que poseen muchas cualidades deseables. Su resistencia a los agentes químicos es grande y su mantenimiento relativamente fácil y poco costoso, siendo muy agrada-

ble su aspecto. Junto a estas ventajas, presentan también inconvenientes serios, que han hecho que las opiniones se inclinen a favor de los muebles de metal en los últimos cinco años. La madera tiene el inconveniente muy importante de ser combustible y de resentir daños irreparables por la humedad excesiva. Exige además una preparación previa a su uso, que es indispensable para evitar después contracciones o dilataciones que afecten al mueble. Son escasos los talleres equipados para manufacturar mecánicamente un número tan grande de muebles como el que se necesita para el edificio de química y el costo de la mano de obra de carpintería es bastante elevado. Hasta hace poco era barato y fácil el mantenimiento, ya que la reparación de un mueble puede ser hecha por cualquier carpintero hábil.

En los últimos años han sido resueltos los problemas que presentaban los muebles de acero, al encontrarse procedimiento para tratar y recubrir la lámina, que la hacen prácticamente inmune a los fenómenos de corrosión. La elaboración de una gran variedad de diseños tipo para toda clase de muebles y la facilidad de fabricarlos mecánicamente, ha reducido muchísimo su precio y ha bajado el costo de mantenimiento, ya que existen "repuestos" que pueden adquirirse fácilmente, por lo que las reparaciones se reducen al cambio de cualquier parte que presente un defecto. Además se ha logrado perfeccionar grandemente los diseños, haciendo uso de las características favorables de los metales. Las partes integrantes de los muebles son intercambiables (gavetas por cómodas con cajones, etc.) y sólo necesitan para unirlos de elementos comunes a varias secciones, como las cubiertas y los zócalos.

En general pueden establecerse las siguientes ventajas para los muebles fabricados con esos materiales.

Madera:

- 1) Aspecto agradable y más "caliente".
- 2) Su uso, no causa ruidos.
- 3) Mantenimiento barato y fácil.
- 4) Resistencia natural a los agentes químicos.
- 5) Facilidad para hacer alteraciones en el mueble.
- 6) Aislante del calor.

Metal:

- 1) Mayor resistencia estructural.
- 2) Incombustibilidad.



Fig. 4.—Conjunto de la Escuela de Química, en la Ciudad Universitaria de México.



Fig. 5.—Detalles del Pabellón de Química de la Ciudad Universitaria, en el que se ven exteriormente los auditorios.

- 3) Tiene una proporción mayor de espacio utilizable en relación con la superficie que ocupa.
- 4) La lámina "preparada" con agentes químicos y esmaltada a fuego es inerte químicamente.
- 5) No absorbe vapores, humedad, etc.
- 6) La reposición de partes es fácil y barata.

En conclusión se ve que ambos materiales son muy apropiados. En nuestro caso se ha seleccionado el metal, debido a las facilidades de fabricación de muebles de ese material, al costo más reducido y a las ventajas en el mantenimiento.

Los muebles de laboratorio pueden tener toda una variedad de servicios, lo que hace que se usen diversos tipos de cubierta, de accesorios como llaves, etc.

Esto hace que sea conveniente dividir en varios elementos y discutir estos por separado.

a) Superficies de trabajo (cubiertas).

b) Cómodas.

c) Canales, embudos para verter, fregaderos, etcétera.

d) Servicios especiales (baños María, placas calientes, etc.)

e) Llaves para los servicios y contactos eléctricos.

Antes de discutir cada punto, es conveniente señalar el criterio general que se siguió para su estudio; con frecuencia se supone que existe la necesidad de hacer un diseño especial para un mueble en que se desee realizar un trabajo determinado. Es conveniente, sin embargo, tratar de suprimir esas unidades especiales y limitarse a usar las de tipo patrón no solamente desde el punto de vista económico sino también del utilitario. Los requisitos especiales representan siempre el criterio personal de un individuo, más que la necesidad física de un trabajo. Es más fácil improvisar una instalación (que no es permanente) en un mueble que si lo es, a desarrollar una unidad nueva cuya utilidad desaparece al terminar el trabajo especial. Los muebles que se han seleccionado son por tanto de tipo patrón y permiten la realización de cualquier índole de trabajo.

Superficies de trabajo (cubiertas):

Deben caracterizarse por toda una serie de cualidades: ser resistentes a agentes químicos, incombustibles, elásticas y no demasiado duras, tener superficies lisas, compactas, etc. La madera, preparada con negranilina, da buen re-

sultado, pero tiene también el inconveniente de ser combustible. El "triplay" de ocho capas, que es muy resistente, es excesivamente costoso. Los materiales sintéticos hechos a base de serrín con aglomerantes, son generalmente muy hidrófilos y se alabea al absorber agua. Las superficies metálicas son muy costosas, generalmente poco resistentes a la corrosión e incómodas para el trabajo por la facilidad con que absorben y ceden calor y por su dureza; el vidrio presenta también la mayor parte de esos inconvenientes. El azulejo, que se prefiere en Europa, precisa de obreros muy especializados para su colocación ya que tiene que quedar perfectamente nivelado, es muy costoso y duro, y su peso demasiado grande.

Las cubiertas de piedra, naturales o sintéticas (Alberene, etc.), parecen brindar actualmente la mejor solución ya que son incombustibles, inertes frente a los agentes químicos, duras pero no excesivamente, de superficie compacta, muy atractivas por su aspecto, etc. Los inconvenientes de los productos naturales, principalmente las vetas de minerales solubles y el peso excesivo, han sido eliminados en los materiales sintéticos fabricados por compresión (cubiertas de la Casa Steelab, etc.) que tienen menor densidad y por lo tanto menos peso por unidad de superficie, y que son de composición completamente uniforme. La duración de las cubiertas hechas a base de piedra, se estima en un mínimo de 50 años por lo que queda justificado su mayor costo inicial. En nuestro caso tienen la ventaja de dar posibilidades de uso más generales, ya que se pueden poner cosas calientes sobre ellas; en el caso de la madera sería necesario proteger con algún material incombustible como asbesto.

El uso de materiales diferentes, de acuerdo con la actividad que se ejerciera sobre cada superficie, sería inútil existiendo un mismo material que se presta para todos los usos. Por ello se han seleccionado las cubiertas de piedra artificial y únicamente en caso de que su costo en México resulte prohibitivo, serán sustituidas por cubiertas de madera.

Cómodas:

En los laboratorios habrá cuatro mesas de trabajo, cada una acomodará 8 alumnos por lado. Estarán construidas de acuerdo con uno de los proyectos que se han elaborado; ambos presentan soluciones diferentes para un mismo objeto: el descubrimiento de las tuberías con los servicios para efectuar cualquier reparación que

sea necesaria. La primera solución estriba en fabricar muebles de estructura fija, que permitan sacar la cómoda completa que se deslizará sobre carriles. La estructura consistiría de un zócalo sobre el que se apoyaran largueros, situados entre cada cómoda, que soportarían la cubierta. Con ese diseño, sería imposible tener cubiertas muy rígidas que no presentaran uniones, por las que pudiera colarse el agua que se derramara en ellas.

El otro proyecto está formado por un elemento fijo y otro móvil, que quedarán separados por un eje, paralelo al mueble. La mitad fija tendrá todo un lado de la mesa con sus cómodas, un lado de la cubierta, la canal central y el espacio del lado opuesto, en que se encuentran las llaves. Se separaría entonces el lado opuesto completo para inspeccionar las tuberías. Este proyecto aparentemente tiene dos inconvenientes: el tamaño y peso de la parte móvil dificultaría su separación y la cubierta tendría una unión por la que podría colarse el agua. La empresa a la que se conceda el contrato de fabricación seleccionará la solución que más se adapte a sus diseños y que presente mayores ventajas.

Las cómodas de las mesas se cerrarán por dos puertas rectangulares que incluirán todos los elementos interiores. Esto permite que se cierre la gaveta con una sola chapa. Si los cajones estuvieran encima de las puertas, necesitaría chapa cada uno de ellos. Cada lugar de trabajo tiene las dimensiones patrón: 0,92 m de altura, 0,70 m de ancho y 0,70 m de fondo y la cubierta dispone de llaves para los diversos servicios, así como un canal para verter soluciones.

En los anexos existe un cuarto formado, en tres de sus lados, por un cancel con una puerta en cada extremo, y en el lado restante por la parte posterior de las campanas. Ese cuarto acomodará los instrumentos delicados como balanzas de precisión, microscopios, colorímetros, etc. (40 aparatos distintos pueden acomodarse en ambos lados). Tiene las condiciones necesarias para ese objeto, ya que no ofrece ninguna pared que dé al exterior; su temperatura y humedad ambiente son relativamente constantes (está aislado por una cámara de aire de las campanas), y libre de polvo y de vibraciones. El mobiliario consistirá en mesas individuales (para que no transmitan las vibraciones) con cajones para guardar marcos de pesas, etc. Las cubiertas serán de piedra "Alberene" para dar suficiente peso y las patas de las mesas se apoyarán en

cubos de madera, fijos sobre placas de plomo para evitar vibraciones.

En las paredes de los anexos, orientadas al este, oeste y sur, irán cómodas adosadas a la pared, que ocultarán las tuberías. Estas cómodas consistirán en combinaciones de diversas unidades (cómodas, cajones, etc.) e incluirán en los muebles los frigoríficos y otros aparatos que sean necesarios. Las estufas, incubadoras, centrifugas, etc., se colocarán sobre la superficie, que se usará también por los alumnos para trabajar en cosas especiales: mediciones con aparatos físicos, montaje de aparatos especiales que se empleen durante algún tiempo, etc., así como para trabajos que desarrollen los profesores y para los que necesiten mayor espacio que el del local para profesores. Para dar un carácter uniforme a esos muebles, no se incluyen en ellos baños especiales, etc., que además pueden colocarse fácilmente sobre las cubiertas. Las cubiertas tendrán una parte fija, que cubra las tuberías que corren a lo largo de la pared y otra parte móvil, sobre las cómodas, que se podrá retirar para inspeccionar las instalaciones o bien, se hará la totalidad de la cubierta fija, en cuyo caso se extraerán las cómodas únicamente.

En el local para profesores, habrá muebles similares de trabajo y además estanterías con puertas.

Canales, embudos para verter, fregaderos, etc.:

Las mesas de trabajo tienen en el centro canales que desaguan hacia los lados en que se encuentran los fregaderos.

Los muebles de los anexos y los de los locales de profesores disponen también de fregaderos, distribuidos regularmente, así como de embudos para verter, que desembocan en la cubierta. Puede usarse como material para su fabricación el plomo exento de zinc, la piedra de jabón (soap-stone) o una resina vinílica, etc. El plomo libre de zinc tiene actualmente un costo muy alto, así como la piedra de jabón. Las resinas vinílicas son más baratas y su reparación es fácil puesto que pueden soldarse. Presentan el inconveniente de que se ablandan a temperaturas superiores a 80°. Este inconveniente no es muy importante para los usos que se describen, en vista de que es difícil lograr un calentamiento superior a esa temperatura al verter un líquido, ya que la movilidad de éste al circular, hace que no se localice el calentamiento en una zona.

Los otros materiales conocidos (hierro alto en silicio, material cerámico, hierro fundido, etc.) tienen inconvenientes mayores a los que hemos citado. Se están haciendo pruebas con la resina vinílica para tener mayores bases para hacer una selección.

Llaves para los servicios y contactos eléctricos:

Su selección no ofrece dificultad ya que se fabrican tanto en Estados Unidos como en Europa de muy buena calidad, en diseños atractivos. Las de Estados Unidos de mejor calidad están fabricadas por forja, lo que disminuye mucho el poro, cualidad esencial para instalaciones del tipo de la de vacío. Algunas llaves alemanas están hechas de aleaciones especiales que se dilatan al solidificarse, con lo que desaparecen también las porosidades. Las llaves de los servicios instalados en el interior de las campanas se manejarán a control remoto desde el exterior.

Los contactos eléctricos serán a prueba de explosión, con tapas que los cubren cuando no estén en uso.

Las tomas están distribuidas regularmente en todos los espacios de trabajo y las mesas tienen todos los servicios en cada lugar de trabajo.

Instalaciones:

La distribución de tuberías, para los distintos servicios puede hacerse en forma vertical u horizontal. En vista de que el edificio está formado por tres secciones independientes, separadas por una junta arquitectónica (la cuarta sección tiene solamente la escalera y los sanitarios) con objeto de que sea más inerte al efecto de temblores, hundimientos del subsuelo, etc., se estimó conveniente establecer sistemas independientes para cada sección, pero intercomunicados para que en caso de emergencia el sistema de una sección pueda alimentar a otra.

Las mesas de los laboratorios, separadas de todas las paredes, reciben las tuberías a través de perforaciones de la losa y abastecen al desagüe en igual forma. En los anexos, en cambio, bajan las tuberías del techo hacia los muebles. Las conducciones principales de los servicios de gas, agua y vacío son aparentes con objeto de que su reparación sea fácil, y están situadas por consiguiente debajo de los plafones.

Por el contrario, los desagües y las instalaciones eléctricas y de renovación de aire, tienen ductos situados entre la losa y el plafón y por consiguiente no serán visibles; su complejidad es menor y su duración mayor a las otras.

En los anexos se conducen las tuberías a las tomas, a lo largo de las paredes este, sur y oeste, por detrás de las cómodas.

Las tuberías principales que alimentan a las ramificaciones de cada sección, circulan verticalmente por ductos especiales que se encuentran a los lados de las aulas.

Instalaciones de agua:

El tanque de almacenamiento que surte a la Ciudad Universitaria, se encuentra a mayor altura que los edificios, por lo que el agua circula por gravedad. Existe además un sistema de pozos que refuerza ese caudal. Además de los servicios usuales de cada laboratorio, se tendrá una regadera de emergencia y un lavajos automático en cada uno de ellos.

Desagüe:

Se han usado tuberías de cerámica vidriada muy resistentes e inertes químicamente. En todos los casos se ha exagerado la pendiente necesaria para un buen servicio, con objeto de tener un coeficiente mayor de seguridad.

Gas:

Se utilizará gas doméstico propano-butano, que se almacenará en dos tanques de 2 000 litros de capacidad en la azotea del edificio. Se han instalado reguladores de presión con objeto de que en las tomas se disponga de 8,75 cm de agua, de presión, con un flujo de $\frac{1}{4}$ de metro cúbico por hora, que son las condiciones óptimas de funcionamiento de los mecheros Bunsen. El gas se conduce por tuberías de hierro galvanizado.

Instalación de vacío:

El estudio de esta instalación fué uno de los más complicados. Las consultas hechas a las empresas extranjeras que habían instalado sistemas grandes de vacío, así como a las Universidades, dió dos alternativas, presentando la primera ventajas desde un punto de vista económico y la segunda de funcionamiento. La primera posibilidad consistía en instalar sistemas centralizados de bombas, que abastecieran a todo el edificio, a cada sección o cada piso. La última posibilidad se descartó desde luego, en vista de que necesitaría tuberías principales que tuvieran la longitud total del edificio y de las cuales salieran ramificaciones a las llaves. Esas tuberías atravesarían las juntas arquitectónicas que ligan las secciones y estarían expuestas a daños. Las otras dos posibilidades para un sistema

centralizado, adolecen del defecto de que una pérdida del hermetismo afectaría la totalidad del sistema y que independientemente de la demanda de vacío que se pidiera, trabajarían continuamente las máquinas a toda su capacidad. Un trastorno en el equipo central afectaría el servicio de la totalidad del edificio.

Las uniones herméticas sufren daños con el tiempo, lo que afecta en forma imperceptible a instalaciones pequeñas, pero lo hace en grado mayor a las grandes. En instalaciones centralizadas grandes existe el peligro de que se formen centros de gravedad que afecten zonas completas del sistema.

El edificio tiene 2 184 llaves de vacío, en las que se desea tener vacío de 20 Torr, lo que presupone un rendimiento por llave de 1 m³ por hora, o sean en total como 2 000 m³ por hora. El "factor de simultaneidad" no puede ser previsto, lo que hace que se tenga que considerar 1 como factor. El sistema tiene que estar calculado de manera que la eficiencia prevista se manifieste hasta en la llave más alejada de la bomba y que sea independiente de la demanda que se esté ejerciendo. El carácter agresivo de los vapores y gases, obliga a construir la red de tuberías de material resistente a la corrosión y a emplear sistemas de condensación, purificación y filtración del gas evacuado.

Se decidió usar la alternativa señalada al principio de este capítulo, consistente en utilizar un sistema totalmente independiente para cada sección, solución que ofrece muchas ventajas a la larga aun cuando su costo inicial sea alto.

La instalación de la red de tuberías exigió tomar en cuenta las siguientes precauciones:

- a) Colocar las tuberías con pendiente hacia las máquinas de vacío para evitar la necesidad de incluir recipientes para los condensados.
- b) Que todas las uniones fuesen soldadas.
- c) Que las conexiones desmontables se ejecutaran con uniones que tuvieran juntas resistentes a la corrosión.
- d) No era conveniente el uso de tuberías de hierro galvanizado, por desprender escamas de metal que dañan las bombas y por presentar ocasionalmente zonas no herméticas en la unión longitudinal y en las soldaduras.

El uso de tubería de hierro exige que se pruebe cada tramo y que se galvanice por inmersión antes de colocarse.

- e) El uso de un material desconocido hubiera exigido la investigación no solamente de su inercia, sino también de su estabilidad.

f) En caso de utilizar tubería metálica, era necesario que fuera de acero y que no tuviera unión longitudinal. Antes de colocarse debía ser galvanizada para eliminar los poros (sobre todo en las soldaduras).

g) Las casas especializadas aceptaban garantizar las instalaciones, únicamente en el caso de emplear tuberías resistentes a agentes químicos (resinas o aceros especiales).

En el edificio de la Escuela de Química se optó por utilizar tubería de "Vinidur" (resina vinílica halogenada) ya que reúne todos los requisitos y su instalación es fácil: por calentamiento puede doblarse lo que evita usar codos y conexiones en exceso. La unión de dos tramos se logra introduciendo uno en el otro y calentando, quedando hermética la instalación.

Los sistemas de condensación y filtración dan tal seguridad, que aun conectando una manguera de agua a la llave de vacío, no se afectarían las bombas. Aun cuando cada sección dispone de un sistema independiente, se han establecido interconexiones para que pueda suplir un equipo a otro en caso de descompostura.

Ventilación y extracción de gases:

La ventilación tiene como principal objeto, mantener una concentración reducida de las impurezas que se encuentren en el ambiente. Esto se puede lograr por medio de la llamada "ventilación general", que se basa en un simple proceso de dilución del aire. En nuestro caso es indispensable inyectar además, aire a las aulas que por no encontrarse comunicadas con el exterior, no reciben ventilación natural. Es necesario además formar espacios con presiones positivas o negativas respectivamente en los otros locales, con objeto de impedir el paso de atmósferas contaminadas (laboratorio) a los locales (anexos, aulas) en que se conservarán los aparatos delicados. El clima de México no justificaba la altísima inversión necesaria, para proveer de un sistema de aclimatación artificial al edificio. Si la entrada de aire por las ventanas se limita, sin inyectar aire puro por otro procedimiento, se forman zonas enrarecidas en los laboratorios.

Se optó por lo tanto, por inyectar aire a todos los salones (laboratorios, anexos, aulas), llevándose a cabo la extracción por los conductos naturales como puertas, etc., y en el caso de los laboratorios por las campanas para extracción de gases. La toma de aire puro se hizo por la fachada norte ya que la dirección de los vientos dominantes es noroeste-noreste hacia el sur y en

esa forma se eliminaba la posibilidad de que entraran gases contaminados.

En los laboratorios era preciso contar con campanas para la extracción de gases. Se consideró que el sitio más conveniente para situarlas era entre las columnas que separan el laboratorio del anexo, ya que en ese lugar quedarían en una posición fácilmente accesible y equidistante de cada mesa de laboratorio; el espacio útil del laboratorio no se reducirá y cumplirán dos funciones: extraer los gases y separar al laboratorio del anexo. Se proyectaron ductos independientes para cada campana que conducen hasta los extractores que se encuentran en la azotea. Los muebles de las campanas se ejecutaron en mampostería recubiertos de cerámica vidriada, exterior e interiormente. Los ductos de extracción son, en su totalidad de "Vinidur", así como todas las partes de los extractores que tienen contacto con los gases.

Los tubos de extracción tienen sistemas automáticos de purga de condensados.

Es sabido que en algunas ocasiones se reduce mucho la eficiencia de las campanas para extraer el aire impuro, debido fundamentalmente a una producción excesiva de calor por parrillas eléctricas, mecheros, etc., que forma corrientes ascendentes en el interior de las campanas, cuya velocidad de flujo aumenta con el calor. Si la capacidad de los extractores es menor que el flujo ascendente de las corrientes de aire impuro caliente, éste sale por el frente de la campana nuevamente. Si además está mal colocada la boca de los tubos de extracción en las campanas, se agrava mucho el mal. En el sistema de campanas adoptado se previeron estos problemas, estableciéndose dos salidas de gases en las campanas de sección variable y a diferente altura. Esto garantiza también la ausencia de excesos de presión que revienten las tuberías.

Con frecuencia existe el error de suponer que se pueden formar mezclas gaseosas de baja densidad que originen corrientes descendentes. La densidad de un vapor que tenga un peso molecular elevado en relación con el aire, no es el promedio de los pesos moleculares respectivos del vapor y del aire, puesto que el grado de dilución con el aire, será el que determine la densidad. Es erróneo considerar entonces que existirán gases o vapores más ligeros o pesados que el aire, al estudiar sistemas de extracción de gases por campanas.

En realidad las bocas que quedan situadas a poca altura de la base, ayudan a la ventilación

por extraer gases directamente del punto en que se originan (quedan las bocas inferiores coincidiendo aproximadamente con la altura de utensilios de vidrio puestos sobre soportes). Tienen, por otro lado, el inconveniente esas salidas inferiores, de que desvían las llamas de los mecheros y de que disminuyen la temperatura de la campana (este último efecto es relativo puesto que se compensa con el aumento de la evaporación producida por el movimiento del aire).

Los ductos superiores extraerán los gases calientes que lleguen a lo alto de la campana. La intensidad de extracción por cada uno de los ductos se puede regular (o suprimir) modificando la sección de las bocas con un sistema que hace uso de una puerta que se desliza lateralmente.

Las campanas carecen de puertas, estando calculada la extracción, para que trabajen eficientemente sin ellas; esto debido al deseo de dar mayor comodidad en su uso y también a la dificultad de construir puertas de guillotina que resistan un uso continuo y prolongado.

Los sistemas de vacío y extracción de gases fueron estudiados y proyectados por técnicos alemanes, quienes ejecutaron posteriormente las instalaciones en México, adiestrando a personal mexicano para poder efectuar los trabajos de mantenimiento ulteriormente. Son las instalaciones de laboratorio para vacío y extracción de gases más grandes de material plástico que existen en el mundo y representan en México, el primer intento de utilizar ese tipo de materiales en gran escala.

En ambas instalaciones se tomaron precauciones para eliminar totalmente los ruidos y las vibraciones.

No se hicieron instalaciones generales para servicios de vapor, agua caliente, agua destilada, aire comprimido y gases (oxígeno, nitrógeno, hidrógeno sulfurado, etc.), puesto que el costo de esas instalaciones no guarda proporción alguna con su uso ocasional.

Instalación eléctrica:

Se han previsto tomas de corriente en las mesas de trabajo, anexos y locales para profesores, que dan corriente de una y tres fases, de 120 y 220 voltios para demandas hasta de 150 A. Todas las líneas están protegidas y compensadas con objeto de que una sobredemanda no funda los circuitos. Para el uso de corriente continua de diferentes voltajes, se han previsto motores generadores.

Iluminación:

Se seleccionó del tipo directo-indirecto, con 400 lumen por metro cuadrado, por medio de lámparas fluorescentes que dan un número mayor de lumen por vatio que las incandescentes. En los sitios en que se necesita iluminación especial (microscopía, etc.), se han previsto lámparas individuales. En las aulas se controla la iluminación desde el pupitre del profesor y desde el exterior.

Sistemas de proyección:

Se está ensayando un aparato proyector fabricado por la Casa Leitz de acuerdo con especificaciones estudiadas para las aulas. Dispone de proyección epidiascópica y episcópica, de diapositivas, microproyección y cine, incorporado todo en una unidad. Se desea que cada aula cuente con proyectores de este tipo para que la enseñanza sea objetiva y para hacer uso de los métodos didácticos nuevos, que ofrecen materiales de proyección de gran utilidad para ilustrar las explicaciones teóricas. Además, permiten un considerable ahorro de equipo, por ejemplo microscopios, ya que se puede enseñar a todo un grupo y explicarse simultáneamente, una preparación microscópica.

Instalaciones de emergencia:

Se ha construido un taque de emergencia subterráneo para almacenar 64 m³ de agua, con objeto de surtir a todo el edificio, durante un mínimo de 2 horas, en caso de una interrupción en ese servicio. Se dispone de una bomba eléctrica para impulsar el agua, que recibirá corriente de una planta de emergencia.

Esa planta de emergencia trabajará automáticamente en cuanto se suspenda la corriente de la red general. Abastecerá las lámparas de iluminación necesarias para no quedar en oscuridad, los motores de las campanas y del sistema de vacío y dará corriente a todos los aparatos que trabajan continuamente, como incubadoras, frigoríficos, etc. Todos esos aparatos especiales se conectarán en puntos previstos que tienen doble instalación eléctrica, la normal y la que lleva corriente de la planta de emergencia.

LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Está situado en una construcción independiente, completamente funcional, situada al suroeste del edificio principal. Estéticamente forma una unidad con éste, lo que obligó a darle ciertas proporciones para no romper el conjunto

arquitectónico. Esto hizo que se montaran los equipos de Evaporación y Destilación dentro de una fosa de tres metros de profundidad, solución que quizá sea algo criticable desde un punto de vista funcional (dificulta el desagüe de licores y aguas de refrigeración) pero que facilita también la observación del funcionamiento de los equipos desde alturas diferentes.

Equipo:

Los profesores de Ingeniería Química determinaron el equipo adecuado, en función de los procesos unitarios de mayor interés y provecho para los alumnos y seleccionaron aquél que reúne las mejores condiciones de diseño y construcción, y que es adecuado para experimentación sobre operaciones y procesos unitarios por la versatilidad que ofrece para permitir el cambio de las condiciones de operación, y por la posibilidad de controlar las diversas variables en cada caso posible.

El laboratorio cuenta actualmente con los siguientes equipos y aparatos, que fueron donados por las fábricas de papel de San Rafael y Anexas:

- a) Flujo de flúidos.
- b) Flujo de calor.
- c) Evaporación.
- d) Cristalización.
- e) Destilación.
- f) Extracción.
- g) Filtración.
- h) Molienda.
- i) Secado.

j) Además se ha incluido en el laboratorio un reactor de acero inoxidable y calentamiento eléctrico, completamente equipado y provisto de instrumentos de control, con el que se podrán realizar prácticas sobre diversos procesos unitarios.

Distribución del equipo:

Se llevó a cabo con miras a la función educacional que debe cumplir, previendo un espacio suficientemente amplio entre equipo y equipo, para permitir la realización de prácticas sobre operaciones y procesos unitarios aislados, es decir, la ejecución simultánea por grupos de alumnos de diferentes prácticas sobre operaciones diversas o para realizar en forma concatenada varias operaciones diferentes.

Laboratorios de control:

Se han previsto dos laboratorios en los que se harán las pruebas fisicoquímicas o los análisis

químicos necesarios para cuantificar las pruebas.

Aulas:

Hay dos aulas para que se dicten en ellas las explicaciones teóricas.

Salón de dibujo y museo:

En este salón harán los alumnos los dibujos que sean necesarios para sus estudios y las paredes se aprovecharán para mostrar exhibiciones de diseños, cortes de válvulas, etc.

Energía eléctrica:

La corriente de alta tensión de las líneas generales se conduce a una subestación transformadora de corriente con una capacidad de 150 KVA, que equivale al 200% de la capacidad total de los motores instalados, teniendo previstos, por tanto, 75 KVA para instalación de unidades futuras. La distribución de corriente de baja tensión para alimentar los diversos equipos se efectúa a través de un tablero general y de ductos de distribución instalados, de manera de permitir la conexión de nuevas unidades.

Vapor y su distribución:

Se seleccionó una caldera automática de tubos de humo y cuatro pasos, diseñada para una presión de trabajo de 10 Kg por cm^2 y una capacidad de 600 Kg de vapor por hora, equivalente a 50 HP de caldera a la altitud de la ciudad de México, provista de todos los aparatos de control necesarios. La capacidad de conducción de vapor de las líneas de distribución, está calculada con la amplitud necesaria para permitir alimentar a cualquier equipo adicional de experimentación.

Agua y desagües:

La red de distribución de agua está prevista para la instalación futura de tomas adicionales de 25 mm de diámetro.

El desagüe se lleva a cabo por una red de canales protegidos por rejillas metálicas.

Taller mecánico:

Para asegurar un mantenimiento eficiente se ha previsto espacio para un taller mecánico que permita efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación, así como la manufactura de piezas de repuesto, accesorios, etc.

Almacén:

Dispone del espacio necesario para conservar refacciones, aceites y grasas, etc.

• •

Corresponde el mérito de haber logrado la nueva solución al problema de funcionalidad de un edificio dedicado a la enseñanza de la Química, que representa el proyecto descrito, al Sr. Arq. Enrique Yáñez que lo elaboró, en colaboración con los Arqs. Guerrero y Rossell, y que ha dirigido y supervisado su construcción con verdadero acierto, con la colaboración del Sr. Ing. Montes de Oca, residente de la obra.

El dinamismo y la eficiencia con que se llevó a cabo la construcción de la Ciudad Universitaria, que hizo que laboraran todos los que participaron en ella con una verdadera mística de trabajo, se debe al Sr. Arq. Carlos Lazo y a sus colaboradores, los Sres. Arq. García Travesí, Ing. Luis E. Bracamontes, Lic. Almiro P. Moratino, Ing. Armando Vega y Arq. Enrique Pechard, quienes dirigieron su organización y su construcción.

Con ella se logró, no solamente dotar a la Universidad de nuevo edificio, y darle así la oportunidad de reorganizarse física y académicamente, sino también desarrollar una obra de proporciones monumentales, con métodos de trabajo y organización desconocidos hasta entonces en México. La edificación de la Ciudad Universitaria de México es un paso decisivo en el desarrollo material y cultural de nuestro país.

Miscelánea

LA PUBLICACION DEL BEILSTEIN

Al iniciarse en 1918 la cuarta edición del monumental tratado de química orgánica en lengua alemana "Handbuch der Organischen Chemie", bajo los auspicios de la Sociedad Química Alemana y bajo el insigne nombre del autor de las primeras ediciones, Beilstein, se tuvo el propósito de publicar una obra perfectamente sistematizada en la que se ordenase *todo* el material original publicado en el mundo. Así concebida, la obra principal recogió toda la bibliografía aparecida hasta 1909 inclusive y se planeó la publicación de suplementos decenales relacionados estrechamente con la obra principal. El primer suplemento, que comprendía lo publicado de 1910 a 1919, estaba ya completo antes de la última guerra y se había comenzado a publicar el segundo, que abarca la bibliografía aparecida entre 1920 y 1929, inclusive. Interrumpida la obra durante la guerra y siendo muy difícilmente asequibles los tomos originales publicados, en Estados Unidos se tuvo el acierto de reproducirlos fotográficamente mediante el sistema de photo-lithoprint (Ann Arbor, Michigan), lo que facilitó grandemente la consulta y manejo del Beilstein especialmente en los países americanos. Terminada la guerra, en 1948 se reanudó la publicación de los tomos faltantes del segundo suplemento al aparecer el VII, trasladando el cuartel general del Beilstein de Berlín a Gotinga. La publicación ha ido marchando regularmente en estos años, a una velocidad bastante apreciable, y se anuncia su pronta terminación para la primavera de 1955 en que aparecerá el tomo 27 de dicho segundo suplemento. Con ello queda asegurada la información bibliográfica absoluta sobre cualquier compuesto orgánico definido, desde los albores de la química hasta 1929 inclusive, con lo cual los investigadores ya no tendrán que acudir, para sus informaciones, a los tediosos índices de revistas de revistas como el *Chemisches Zentralblatt* o los *Chemical Abstracts* nada más que a partir de 1930. Se anuncia la publicación de un índice conjunto para la obra principal y los dos suplementos completos, índice doble de materias y de fórmulas como el que ya existe para la obra principal y el primer suplemento.

En el invierno de 1955 a 1956 se espera la aparición del primer tomo del tercer suplemento que, por primera vez, tendrá la novedad de

abarcarse un período de 20 años, en lugar de 10, con el fin de ganar los retrasos debidos a las dos últimas guerras. Así, el nuevo tercer suplemento proyecta recoger la bibliografía aparecida entre 1930 y 1949 inclusive y se calcula que pueda estar terminado hacia 1965.

Visto que no hay, no ha habido, ni habrá en el mundo obra equiparable al Beilstein y puesto que queda por muchos años, seguramente siglos, como la obra básica y primordial de la química orgánica, única en su género y en su carácter *absoluto*, el investigador modesto se pregunta por qué no se acaba de una vez con todos los sistemas de nomenclatura, clasificación y formulación, que no hacen sino confundir en lugar de facilitar, y se reduce todo el problema en todos los idiomas del mundo a seguir y divulgar el sistema del Beilstein. Ciertamente, al método empleado por el Beilstein pueden señalarse deficiencias que pueden encontrarse superadas, por ejemplo, en los *Chemical Abstracts*, en las nuevas *Farmacopeas* o en las recientes publicaciones de los Centros de Documentación, pero el químico orgánico tendrá que seguir acudiendo en primer lugar y antes que nada, y cada vez con mayor intensidad, al Beilstein y siempre al Beilstein. A medida que se completan los suplementos, los tomos de índices de los *Chemical Abstracts* y de publicaciones similares resultan inútiles. Entonces, por muchos inconvenientes y defectos que tenga el sistema del Beilstein, que —entre paréntesis— ni son tantos ni tan grandes, siempre será menos perturbador ajustarse a un solo y único sistema que tener que cambiar en formas parciales.

Ha transcurrido ya suficiente tiempo y han ocurrido acontecimientos internacionales más que sobrados como para que se hubiese decidido hacer obras equivalentes en otros idiomas y con sistemas superiores. No sólo no se ha hecho sino que, cuando se pudo hacer, se limitaron a reproducir fotográficamente el Beilstein. ¿A qué se espera? Los químicos orgánicos de todo el mundo obtendrían un beneficio indudable, en pro de la sencillez y de la simplificación de su trabajo, si todos los textos del mundo, en cualquier idioma, desde los manuales elementales hasta los *Abstracts* anuales pasando por tratados, enciclopedias, farmacopeas, etc., se ajustaran al sistema de nomenclatura, clasificación y formulación del Beilstein.

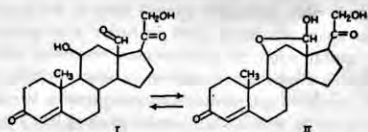
**ALDOSTERONA (ELECTROCORTINA), NUEVA
HORMONA SUPRARRENAL CON GRAN
ACTIVIDAD MINEROCORTICOIDE**

Hace tiempo se sabe que, a pesar de la treintena de compuestos esteroideos aislados de la corteza de las glándulas suprarrenales, queda una actividad muy intensa en la llamada "fracción amorfa", cuyos principios activos no se habían podido identificar aún. El año pasado fué obtenida en estado cristalino una de las sustancias que determinan esa actividad y se encontró que es sumamente activa sobre el metabolismo mineral. La sustancia se aisló independientemente por dos equipos de investigadores diferentes: un grupo que dirige el Prof. T. Reichstein¹, la máxima autoridad en la química de las hormonas suprarrenales, y otro grupo de la clínica Mayo de Rochester, en Estados Unidos^{2,3}. El grupo de Reichstein (Universidad de Basilea, Suiza) ha trabajado conjuntamente con un grupo inglés del Hospital Middlesex, de la Escuela de Medicina de Londres, y con los investigadores de la Casa Ciba de Basilea y utilizaron extractos de cápsulas suprarrenales proporcionados por la Casa ORGANON de Oss (Holanda).

Su actividad sobre la eliminación de los electrolitos, considerablemente mayor que la de la desoxicorticosterona libre, hizo que se le diese el nombre provisional de *electrocortina*. Semejante actividad, además de ser descrita por el grupo que la aisló originalmente¹, ha sido confirmada y estudiada con más detalle por el grupo de investigadores de la Ciba de Basilea⁴. El mismo grupo de investigadores⁵ ha llevado a cabo un estudio de la acción de la "electrocortina" sobre la prueba del glucógeno, es decir, sobre la capacidad de aumentar en un 200% el glucógeno hepático de ratas, encontrando que en ese sentido resulta 30 veces más activa que la desoxicorticosterona y, en cambio, es muy poco menos activa que los típicos glucocorticoides, como la cortisona y la corticosterona: resulta con actividad aproximada de $\frac{1}{4}$ la de la cortisona y $\frac{1}{8}$ la de la corticosterona.

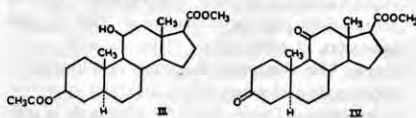
Quizá la novedad más interesante consiste en

el esclarecimiento de su estructura química que ha sido efectuado recientemente en forma conjunta por los tres grupos de Reichstein, del Hospital Middlesex y de la Ciba de Basilea¹. Los análisis corresponden a la fórmula $C_{21}H_{30}O_5 \pm H_2$, habiéndose demostrado por degradación que la correcta es $C_{21}H_{28}O_5$. Distintas reacciones de degradación, entre ellas el nuevo procedimiento de oxidación con bismutato de sodio que produce un mol de formaldehído en los corticoides con OH libre en C_{21} ², han conducido al establecimiento de la estructura indicada en I, es decir, un $\Delta^4,11\beta,21$ -dioxi-3,20-diceto-pregnenal-18.



En disolución, la sustancia se comporta como una mezcla en equilibrio de I y II, es decir, la forma hemiacetalica entre el grupo aldehídico en C_{18} y el oxhidrilo en C_{11} , en cuyo equilibrio predomina la forma II. Debido al grupo aldehídico y a la estructura esteroide, se ha propuesto sustituir el nombre de "electrocortina" por el de *aldosterona*¹.

Los dos productos principales de la degradación que han servido para demostrar la estructura de la aldosterona han sido el éster metílico del ácido β -acetoxi-11 β -oxi-5 α -etiánico (III) y su producto de oxidación crómica previa hidrólisis, o sea el éster metílico del ácido 3,11-diceto-5 α -etiánico (IV). Así queda demostrada la es-



tructura del esqueleto carbonado, las sustituciones en C_3 y en C_{11} y la falta de sustitución en C_{17} . La demostración del grupo aldehídico en C_{18} y del típico grupo cetólico en $C_{20}-C_{21}$ se basa en reacciones generales, en espectros de absorción en el ultravioleta y en el infrarrojo, en oxidaciones mediante bismutato sódico y con perydato sódico que eliminan una molécula de formal (C₂₁) y, finalmente, en oxidaciones con áci-

¹ Simpson, A. S., J. F. Tait, A. Wettstein, R. Neher, J. v. Euw y T. Reichstein, *Exper.*, IX: 333. Basilea, 1953.

² Mattox, V. R., H. L. Mason y A. Albert, *Proc. Staff. Meet. Mayo Clinic*, XXVIII: 569. Rochester, N. Y., 1953.

³ Mattox, V. R., H. L. Mason, A. Albert y C. F. Code, *J. Am. Chem. Soc.*, LXXV: 4869. Washington, D. C., 1953.

⁴ Desaulles, P., J. Tripod y W. Schuler, *Schweiz. mediz. Wochenschr.*, LXXXIII: 1088, 1953.

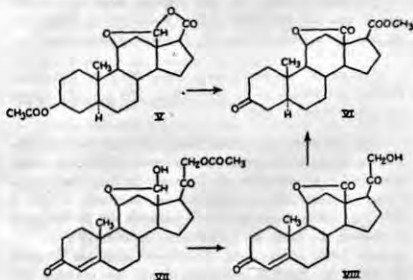
⁵ Schuler, W., P. Desaulles y R. Meier, *Exper.*, X: 142. Basilea, 1954.

¹ Simpson, S. A., J. F. Tait, A. Wettstein, R. Neher, J. v. Euw, O. Schindler y T. Reichstein, *Exper.*, X: 132. Basilea, 1954.

² Edwards, R. W. H. y A. E. Kellie, *Biochem. J.*, LVI: 207. Cambridge (Ingl.), 1954.

do crómico que transforman el grupo aldehídico (C_{10}) en grupo carboxilo. La combinación de estas reacciones, a más de hidrogenaciones, acetilaciones, esterificaciones y saponificaciones, ha producido la sustancia VI por distintos caminos.

Si primero se oxida la aldosterona libre con peryodato, se elimina formol y, después de hidrogenar y acetilar, queda la sustancia V que se transforma en VI por oxidación, saponificación y esterificación. Precisamente, de la sustancia V se obtienen las ya indicadas III y IV, eliminando el grupo aldehído (Wolff-Kishner) y después saponificando, oxidando con ácido crómico y volviendo a esterificar. Por otro lado, la misma sustancia VI se obtiene de la aldosterona utilizando otro camino: primero se protege el oxhi-



drilo en C_{21} por acetilación parcial y el monoacetato de aldosterona (VII) se oxida con ácido crómico que ataca al grupo aldehído transformándolo en carboxilo que se lactoniza con el oxhidrilo de C_{11} ; se elimina después el acetilo por saponificación con bicarbonato de potasio y, al quedar nuevamente libre la agrupación cetónica (VIII), se oxida con peryodato degradándose la cadena lateral por pérdida de formol. Una hidrogenación seguida de esterificación y nueva oxidación produce la misma ceto-éster-lactona VI obtenida previamente.—F. GIRAL.

REQUERIMIENTOS EN ESTEROIDES DE LAS LARVAS DE MOSCA

Se ha demostrado que los insectos necesitan el insaponificable de los lípidos para su desarrollo, mientras que pueden prescindir de las grasas

saponificables. En el caso de las larvas de *Lucilia sericata* se ha demostrado que necesitan colesterol como factor de crecimiento para desarrollarse con una dieta de peptona exenta de lípidos y estéril, pero con sólo esa adición pueden sintetizar grasas neutras.

En un reciente trabajo¹ se describen experimentos con larvas de mosca doméstica (*Musca vicina* Macq.) alimentadas con dieta de salvado de trigo y agua a partes iguales e inoculada con una flora bacteriana tipo que se mostró incapaz de sintetizar los lípidos requeridos por las larvas. Una dieta exenta de lípidos (extraída a fondo con cloroformo) retrasa el desarrollo de las larvas e impide la formación de pupas. Si se agregan colesterol y sitosterol, en la misma proporción en que los contiene el salvado del trigo (0,17%), se restablece la curva de crecimiento y vuelven a formarse pupas. La colestanona tiene el mismo efecto que el colesterol. Ambos son, por consiguiente, factores de crecimiento y factores indispensables para la formación de pupas.

Es muy curioso el hecho de que la colestanona permite el crecimiento de las larvas en los primeros días, pero después disminuyen el peso y mueren. Los mismos resultados se obtienen con salvado entero que con salvado desengrasado, siempre y cuando se agregue 0,17% de colestanona. Por tanto, la colestanona actúa típicamente como un antimetabolito de efecto irreversible. Es evidente que las larvas de mosca son incapaces de deshidrogenar el sistema policíclico saturado de los esteroides, que es lo que se necesitaría simplemente para transformar la colestanona en colestanol. Que así es, lo demuestra el hecho de que el colestanol tiene el mismo efecto que la colestanona. El colestanol guarda con el colesterol la misma relación que la colestanona con la colestanona.

Este tipo de experimentos que ahora se inician y que prometen interesantes resultados lo mismo en el campo de la fisiología entomológica que en el de la significación bioquímica de los esteroides, han sido llevados a cabo en Tel Aviv en los Laboratorios de investigación del Ministerio israelita de Defensa y del Cuerpo Médico del Ejército de Israel.

¹ Bergmann, E. D. y Z. H. Levinson, *Nature*, CLXXIII: 211. Londres, 1954.

Libros nuevos

TURRILL, W. B., *Geografía botánica pionera. Las investigaciones fitogeográficas de Sir Joseph Dalton Hooker (Pioneer Plant Geography. The Phytogeographical Researches of Sir Joseph Dalton Hooker)*, XII + 267 pp., 21 láms., 1 mapa. Lotsya, Vol. 4. Martinus Nijhoff. La Haya, 1953 (19 florines).

Como reza el subtítulo, el presente libro comprende algunos aspectos de la vida del conocido botánico inglés Sir Joseph Dalton Hooker, que transcurrió de 1817 a 1911, y cuya fama está doblemente fundada en sus colecciones de plantas en regiones inexploradas y en su obra botánica original. En sus múltiples viajes visitó la India, Norte de África, Siria, Palestina, Australasia, Norteamérica y la parte más meridional de América del Sur.

Sus publicaciones sobre geografía botánica fueron numerosas y muchas de ellas se consideran como clásicas. Sin embargo, se hallan dispersas o incluidas en obras de tipo taxonómico o en libros de viajes, y por ello no son de fácil acceso.

El presente volumen ha sido publicado como número 4 de la serie "Lotsya-Miscelánea biológica" que edita el Dr. F. Verdoorn, y fué cuidadosamente seleccionado y preparado por el Sr. W. B. Turrill, de los Jardines Botánicos de Kew, agrupando las aportaciones fitogeográficas de Hooker en diez capítulos, de los que el I es introductorio y encierra algunos detalles biográficos suyos, mencionándose además los principales trabajos de geografía vegetal de que es autor y las obras generales más importantes sobre esta materia.

Se ocupa el II de la distribución de las plantas árticas, estudiando en su conjunto la flora ártica, así como los factores ecológicos que la condicionan.

El capítulo III está consagrado a Siria y Palestina, y en él destacan los párrafos que dedica a los cedros del Líbano y a los encinos de Palestina.

El cuarto está dedicado a la interesante Península India, pero se refiere también a Ceilán, Birmania y Malaca. Son particularmente interesantes las partes dedicadas al Himalaya.

El capítulo quinto, consagrado al África, estudia las floras de Marruecos, Canarias, Fernando Poo, Montañas de Camarones, Kilimandjaro y los montes del oriente de África del Sur.

El sexto lleva por título América del Norte, y en él no se ocupa sino de los Estados Unidos, reseñando las exploraciones en las Montañas Rocosas. Contiene un apartado sobre el origen de la flora norteamericana.

El siguiente está consagrado a las Islas Galápagos, estudiando en su conjunto la flora del archipiélago y su origen.

En el octavo se ocupa de territorios situados en la Antártica: Islas Auckland, Falkland y Tristán de Acuña y Tierra del Fuego; Nueva Zelandia, Tasmania, Keruelen, Isla Raúl, etc.

El noveno es un capítulo variado y de tipo general en que se habla de "transmutación de especies", distribución geográfica, las floras insulares: Madera, Azores, Cabo Verde, Santa Elena, Ascensión y del origen de estas floras.

En un capítulo final, que titula el autor "Sumario y conclusiones", se ocupa de Hooker y su tiempo, adelantos en la taxonomía de las plantas, publicación de grandes floras, "extensionistas" y "migracionistas", áreas estudiadas, problemas particulares y problemas implicados en la distribución de las plantas.

En cada uno de los capítulos hace Turrill —lo que es muy útil y valioso— una evaluación sumaria de la obra de Hooker a la vista de los trabajos botánicos post-hookerianos.

Veintidós láminas, de las que la primera es un excelente retrato de Hooker tomado de un dibujo hecho por William Tayler en 1849, y otras son dibujos sacados de apuntes o fotografías de Hooker representando aspectos de vegetación, plantas aisladas, paisajes, etc.

Termina el libro con una extensa lista de referencias y con un detallado índice de nombres científicos de plantas y geográficos.—C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

GÓMEZ, E. J., *Diccionario Geográfico de Colombia*. Public. del Banco de la República, 359 pp., 23 mapas en negro. Bogotá, 1953.

Los Diccionarios geográficos que existían de Colombia, como el de Joaquín Eguerra (1879), de valor histórico, y el posterior de Belisario Arenas Paz, resultaban ya anticuados e incompletos, habiendo venido a llenar un vacío el que acaba de aparecer del Dr. Eugenio J. Gómez. Es fruto de varios años de trabajo y de una intensa labor indagatoria. Se reúnen aquí los nombres de todos los núcleos poblados, desde las grandes ciudades a los caseríos con sus datos geográficos, estadísticos, administrativos y muchas veces los históricos; lo mismo se hace con los departamentos y las subdivisiones político-administrativas; se incluyen los nombres de todos los ríos grandes y pequeños, los lagos y lagunas, alineaciones montañosas, montañas, picos, nevados, volcanes y cuantos accidentes geográficos que tengan una denominación particular, agregando en cada caso los datos de localización y cuantos puedan tener algún interés. El número de términos geográficos registrados pasa de los 17 000.

Como complemento tiene una síntesis histórica de Colombia que contiene además una descripción de la actual organización política y administrativa; termina con una descripción geográfica general, con datos geológicos, botánicos, zoológicos y económicos.

Ilustran la obra 23 mapas en negro y en láminas aparte intercaladas, en los que, además del general de la República, están representados los departamentos, todos ellos con su división política y la extensión superficial de cada municipio; seis de los mapas se dedican a las fronteras con los países vecinos.—J. ROYO Y GÓMEZ.

FRYER, H. C., *Elementos de estadística (Elements of Statistics)*. 262 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954.

He aquí un libro que bien pudiera servir de base en los cursos elementales de estadística de las escuelas superiores, tanto en las de biología pura y medicina

como en las de agricultura, economía o cualquier otra en las que se requieran conocimientos básicos de estadística moderna.

En el capítulo primero se hace una revisión somera del desarrollo de la estadística a través del tiempo y se discuten sus propósitos, así como algunas de sus aplicaciones más comunes.

Los siguientes capítulos, hasta el quinto, en el que se atacan los problemas del muestreo, cubren en forma acertada e ilustran con problemas de la vida diaria, las bases estadísticas: media aritmética y desviación patrón, desviaciones de la media, la mediana y el modo, distribución normal y binomial de frecuencias, coeficiente de variación, probabilidad elemental y su determinación, permutaciones y combinaciones, etc.

El capítulo V trata de las técnicas del muestreo en poblaciones binomiales; cómo obtener correctamente la muestra, cálculo de p , etc.

En el VI se da la teoría del muestreo en poblaciones normales, siguiendo más o menos los mismos lineamientos del capítulo anterior. Se expone además la prueba G para muestras pequeñas, en la que se utiliza en lugar de las desviaciones patrón, la variante.

Finalmente el capítulo VII se dedica al estudio de la regresión y correlación lineal.

Cada sección del libro está ilustrada con múltiples problemas (unos 500) de aplicación en biología, medicina, economía, educación, psicología, agricultura e ingeniería.—J. CARRANZA.

SAVAGE, L. J., *Los Fundamentos de la Estadística*. (*The Foundations of Statistics*), 249 pp., 3 figs. John Wiley and Sons, Inc., 1954.

Hay un tipo de problemas y cuestiones, muy difíciles, pero de la mayor importancia y muy sugestivos, que podríamos llamar aplicaciones del pensar matemático, que consisten en plantear en términos matemáticos problemas de una teoría no matemática. La dificultad en dar estructura matemática a una teoría consiste, fundamentalmente, en saber esquematizarla en un reducido número de símbolos matemáticos ligados entre sí por ciertas relaciones (axiomas) o reglas operatorias (álgebras). Hace tiempo que el cálculo matemático se emplea con éxito en Biología y actualmente se intenta aplicarlo a regiones muy complejas, como es la fisiología del sistema nervioso (Cibernética) y a los estudios económicos y sociales.

La tentativa de matematizar la economía tiene su fundamento en la estadística y el cálculo de probabilidades. Los modernos libros sobre esta materia introducen nuevos modelos matemáticos creados a propósito para el estudio de los problemas que se presentan. Son libros de controversia y combate. Libros difíciles de comprender precisamente por las novedades que encierran. Tal es el caso de la obra que comentamos.

La primera parte del libro, después de una breve historia de los fundamentos de la estadística y la probabilidad, trata fundamentalmente, como cosa novedosa, de lo que llama teoría de la probabilidad personal, y que refleja mejor su concepto los términos probabilidad subjetiva, probabilidad psicológica o grado de convicción. Establece los símbolos usados utilizando los del álgebra de Boole e introduce el concepto de utilidad. La observación y la experiencia, problemas capitales de

la estadística, los estudia en función de los postulados establecidos de la probabilidad personal y de la utilidad.

En la segunda parte desarrolla los conceptos y temas de la estadística moderna principalmente la teoría del minimax, dándole una personal interpretación. Esta teoría, introducida por Neumann-Morgenstern, consiste en asimilar la lucha económica entre varios competidores a un juego entre jugadores en el cual cada uno trata de obtener el máximo provecho. Como el resultado, para un determinado jugador, no depende únicamente de sus propios actos, sino de los de los demás, el problema es de obtener el máximo de una función de la cual no se controlan todas las variables. Este es el problema que no tiene análogo en otras ramas de la matemática.

Dedica el autor a la teoría del minimax siete capítulos: introducción a la teoría, reinterpretación personal, paralelismo entre la teoría del minimax y el juego entre dos personas, las matemáticas de los problemas de minimax, objeciones a las reglas del minimax, la teoría del minimax aplicada a las observaciones.

Termina el libro con una exposición de los puntos de estimación, muestreo y tolerancia en los intervalos. Una bibliografía muy detallada que señala lo más importante de cada texto citado completa esta obra interesante desde todos los puntos de vista.—MARCELO SANTALÓ SORS.

PRODINGER, W., *Precipitantes orgánicos para el Análisis cuantitativo*. *El Análisis químico (Organische Faelungsmittel in der quantitativen Analyse. Die chemische Analyse)*, Tomo 37, 3ª ed., XV + 232 pp. Ferdinand Enke. Stuttgart, 1954 (32 DM).

A primera vista podría parecer extraño que se dedique un libro exclusivamente al uso de reactivos orgánicos, determinados al análisis de materiales inorgánicos y solamente por métodos gravimétricos; pero teniendo en cuenta el desarrollo que ha tomado la Química Analítica en nuestros tiempos limitaciones voluntarias de esta clase son inevitables y utilísimas. Hoy, como antes, el análisis forma uno de los fundamentos más importantes de la instrucción que reciben, en nuestras universidades, los principiantes. Pero hoy en día, esta instrucción no puede basarse en "recetas de cocina" (lo que antes era correcto), sino que debe proporcionarles amplios conceptos en química general, fisicoquímica y química, conceptos que forman las bases para los métodos conductométricos, potenciométricos, polarimétricos, amperimétricos, la colorimetría, determinaciones microcatalíticas, de tan enorme importancia en todas las ramas de nuestra ciencia; sin conocer las leyes que rigen el equilibrio químico, la cinética química, el potencial electrolítico, la absorción de la luz, etc., no se pueden practicar ni interpretar trabajos de esta índole. Los textos de enseñanza y tratados, destinados al uso de los analistas, deben, por esta razón, exponer estas bases teóricas y los métodos más importantes, cuidadosamente seleccionados, para resolver problemas prácticos, y con esto llegan ya a dimensiones que difícilmente pueden excederse. Es imposible que estos tratados contengan las soluciones detalladas y más convenientes para cualquier problema analítico especial. El experto busca y encuentra la información, que completa su saber general, en las diferentes monografías, de las que el libro que aquí se revisa, es un espécimen excelente; su gran utilidad resalta del resumen sucinto que sigue.

Entre los 32 reactivos cuyas propiedades y aplicaciones se exponen, hay algunos muy conocidos, como: Cupferrón, Dimetilglioxima, o-Oxiquinolína (Oxina)¹, α -Nitroso- β -naftol, Nitrón, Ácido sulfosalicílico; muchos otros, conocidos y apreciados por los expertos y que merecen que todos los analistas se familiarizaran con sus propiedades excelentes; p. ej. Hexanitro-difenilamina (Dipicrilamina) y Tetrafluorborato sódico, reactivos excelentes para determinar K y para separarlo de Na, Li, Mg, Ca (Fe, Al, Cr, Zn, Ni, Co, Cu); Ácido quinaldínico, para determinar Cu, Cd, Zn, U, y practicar varias separaciones. Y por fin hay unos más, como el Neo-Cupferrón, cuyo estudio más detenido parece deseable.

Conceptos teóricos, importantes para entender la estabilidad de ciertos complejos organometálicos y la selectividad de precipitaciones, se exponen en una introducción breve (7 pp.); con toda razón se explica v.g., que a menudo la especificidad no se determina por el reactivo como tal, sino por las condiciones de su aplicación. Las fórmulas para el trabajo práctico se presentan correctamente; en algunos casos sería de desear que las indicaciones de volúmenes de solución y cantidades de reactivos, que deben emplearse, se completaran por las cantidades de problemas a que se refieren (p.ej., la separación de Fe y Al, pp. 144-45). El libro será una ayuda valiosa para cualquier analista y prácticamente indispensable para el que se dedica a problemas delicados.—F. L. HAHN.

BRUEGEL, W., *Introducción a la Espectroscopia en el Infrarrojo* (*Einführung in die Ultrarotspektroskopie*). XII + 366 pp., 140 figs. Dr. Dietrich Steinkopff. Darmstadt, 1954 (49 DM).

Si dentro de un átomo un electrón salta de una órbita a otra de menor o mayor energía se produce o se absorbe, respectivamente, una radiación cuya longitud de onda corresponde, principalmente, a la luz visible o ultravioleta. En cambio, ya sea en oscilación o rotación, con alteración de su momento dipolara la radiación absorbida está en la región del infrarrojo y la longitud de onda de la radiación se halla en relación definida a las constantes de la molécula afectada. Por esta razón, el estudio de la radiación en el infrarrojo es uno de los métodos más potentes de los que dispone la ciencia actual para esclarecer la estructura de las moléculas inorgánicas y, especialmente, orgánicas y de los grupos (radicales) que las constituyen.

El libro, que se revisa, expone en su primera parte las bases teóricas de la formación de espectros en el infrarrojo; en la segunda, los instrumentos que sirven para producir radiaciones monocromáticas en esta región y la preparación de las muestras por estudiarse; la tercera parte trae los fundamentos de la interpretación correcta de las observaciones, tanto para el análisis cualitativo como para el cuantitativo; y la cuarta da un resumen de los resultados y de las aplicaciones posibles.

Tenemos, por consiguiente, un desarrollo completo de tan importante materia. Como en todas las monografías de la serie conocida: "Resúmenes de la Investigación Científica" (*Wissenschaftliche Forschungsberichte*), el autor es un investigador de primera fila

en la materia que trata y que conoce a fondo. El estudio de su libro prestará servicio a todos los que tengan interés en esta materia, teórico o para aplicarla a sus estudios en química orgánica, y que dominen el idioma alemán suficientemente para poder seguir una exposición a veces algo difícil de desenredar.—F. L. HAHN.

YOUNG, J. F., *Materiales y métodos de trabajo* (*Materials and Processes*), 2ª ed., XIII + 1070 pp., 500 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954 (8,50 dólares).

Nueva edición enriquecida con capítulos relativos a: examen metalográfico (17 pp.), redactado por M. L. Parker y D. W. Lynch; propiedades y estructura de los materiales améticos (55 pp.), a cargo de M. M. Sprung; caucho (14 pp.), por A. M. Varner; material cerámico, porcelana y vidrio (44 pp.), por C. H. Commons; materiales améticos diversos (37 pp.), por W. E. Cass y A. F. Zavist; métodos estadísticos aplicables al registro de la calidad industrial (23 pp.), por E. M. Schrock. Además, se han separado del antiguo capítulo sobre tratamiento térmico, los nuevos capítulos dedicados a aleaciones, y hierros y aceros (48 y 83 pp.). Y se han ampliado los relativos a enmohecimiento, contactos eléctricos (por B. W. Jones), y pruebas de resistencia a los agentes; y se ha revisado la totalidad de la obra. Los autores de los nuevos capítulos son investigadores en diversos laboratorios de la General Electric. Su autor, J. F. Young es jefe de la sección de herramientas e instrumentos, y consultor de la misma corporación.

Los restantes capítulos, que ya formaban parte de la primera edición, junto con los añadidos, se han distribuido en dos partes. En la primera, destinada a "Materiales", se exponen: generalidades sobre metales (23 pp.); propiedades mecánicas de los mismos (56 pp.); corrosión y enmohecimiento (42 pp.); propiedades eléctricas y magnéticas (66 pp.); materiales no ferreos y aleaciones (83 pp.); materiales améticos (55 pp.); aislantes eléctricos (39 pp.), y plásticos (50 pp.).

La segunda parte contiene los métodos de trabajo de los materiales: moldeado (60 pp.); metalurgia de polvo (17 pp.); tratamiento térmico (37 pp.); trabajo en caliente (37 pp.); en frío (50 pp.); procedimientos de soldadura y similares (108 pp.); operaciones con herramientas y máquinas (52 pp.); limpieza y depósitos de metales y películas orgánicas protectoras de metales (36 pp.); instrumentos de medida, examen y pruebas de resistencia a los agentes destructores (28 pp.).

La obra forma parte de la serie relativa a la ejecución del programa de "Enseñanza de Ingeniería de la General Electric". Aunque destinada a alumnos de escuelas profesionales, ha de ser muy útil para cuantos profesen en las diversas ramas de la Ingeniería, que necesitan del conocimiento de la preparación y cualidades de los materiales modernos y de su adaptación a diversos usos.

A cada cuestión acompaña la teoría necesaria, exponiéndose con gran sentido didáctico temas modernos y actuales, mediante definiciones y conceptos muy cuidados, completos y claros; y sin que falte el aspecto experimental y práctico para la mejor comprensión del estudio, preparación y adaptación de los materiales, considerados especialmente en el campo de la Ingeniería. La parte teórica se mantiene siempre dentro de los lí-

¹ Introducida a la química analítica en 1926 por F. L. Hahn, en tanto que la primera publicación de R. Berg data de 1927; el error del autor, causado por las pretensiones inexactas de Berg, es perdonable.

mites asequibles a todo estudiante, interesándose especialmente por la estructura, y recurriendo, cuando es preciso, a gráficas o a esquemas. Cada capítulo termina con ejercicios y problemas de carácter vario, y con una bibliografía suficiente, de obras generales.

El autor y colaboradores han logrado, con creces, sus propósitos de ofrecer con esta nueva edición, un panorama más extenso en el campo de los materiales améticos en uso y de sus métodos de preparación y trabajo; una presentación actual de la metalurgia física, tanto desde un punto de vista teórico como del de los materiales disponibles; un nuevo orden para su perfecta adaptación a la enseñanza a que se destina; y, por último, dar el relieve debido a valores y tolerancias en las manipulaciones, para que el libro se convierta en un "lugar de partida", y contribuya a desenvolver en el estudiante el "sentido de proporción" del que tan necesitado está el ingeniero.

Por tratarse de un libro excelente en los terrenos de la Técnica y de la Ingeniería, y estar dotado de admirables cualidades didácticas, no dudamos en recomendarlo a profesores y alumnos de las Escuelas de Ingeniería, quienes hallarán en él un guía precioso y amable.—MODESTO BARGALLÓ.

MOORE, W. J., *Química física*. Trad. de S. Senent. VIII + 542 pp., Manuel Marín & Cia., Eds. Barcelona, 1953.

Se publica dicha traducción tres años después de aparecida la primera, norteamericana. El libro de Moore, ya en un primer examen, descubre un plan audaz que le distingue de muchos de los textos de Químico-física en uso. En primer término, sienta las bases termodinámicas (caps. I, "Descripción de los sistemas físico-químicos"; II, "El primer principio de termodinámica"; III, "El segundo principio de termodinámica"; IV, "Termodinámica y equilibrio químico"), para cuyo estudio se necesita la debida formación matemática. Luego, con dicha aportación termodinámica y los principios de las mecánicas cuántica y estadística, enfoca generalmente los diversos capítulos de la obra: V, cambios de estado; VI, soluciones y equilibrio de fase; VII, la teoría cinética; VIII, estructura del átomo; IX, química y física nucleares; X, partículas y ondas; XI, estructura de las moléculas; XII, estadística química; XIII, cristales; XIV, líquidos; XV, electroquímica; XVI, química de las superficies; XVII, cinética química. Es especialmente interesante el cap. XII en el que se aplica la estadística a diversos temas; el cap. se ocupa de: probabilidad de una distribución, ley de la distribución de Boltzmann, energía interna y capacidad calorífica, entropía y tercer principio, cálculo de la función de partición molar, función de partición de vibración, constante de equilibrio para reacciones entre gases ideales, capacidad calorífica de los gases, función de partición electrónica, rotación interna, estadísticas cuánticas. La estructura de las moléculas se trata según las teorías recientes.

Cada capítulo contiene enunciados de problemas, y una breve bibliografía de obras generales o artículos de revistas, hasta 1950.

Por su contenido actual, por su rigor científico y por su clara exposición, merece la obra ser recomendada a cuantos hayan de seguir un curso completo de Químico-física, o sea dos y hasta tres semestres como en di-

versas universidades de Estados Unidos.—MODESTO BARGALLÓ.

DAVIDSON, M. ed., *Astronomía para todos* (*Astronomy for everyman*), ed. rev., XVIII + 514 pp., illustr. J. M. Dent & Sons Ltd. Londres, 1954 (18 chelines).

El Doctor en Ciencias y miembro de la Asociación Británica de Astronomía Martin Davidson ha reunido y editado una serie de 14 artículos redactados por otros tantos miembros de la referida Asociación.

Los artículos, que están destinados a un público no especializado en conocimientos matemáticos, tratan de vulgarizar los temas siguientes:

Primero. Ojeada General Sobre el Universo (A General view of the Universe), redactado por el editor y Presidente de la Asociación Británica de Astronomía M. Davidson.

Segundo. El Sistema Solar (The Solar System), redactado por M. B. B. Heath, Director de la Sección de Saturno de la referida Asociación Astronómica.

Tercero. El Sol (The Sun), artículo del cual es autor F. S. Sellers, Director de la Sección Solar de la misma Asociación.

Cuarto. La Luna (The Moon), escrito este artículo por el Director de la Sección Lunar de la misma Asociación, Dr. H. P. Wilkins.

Quinto. Los Planetas (The Planets), artículo redactado por el mismo M. B. B. Heath, autor del artículo segundo.

Sexto. Planetas Menores (Minor Planets), trabajo del cual es autor A. F. O'D Alexander.

Séptimo. Cometas, Meteoros y Meteoritos (Comets, Meteors and Meteorites), artículo redactado por el editor de la obra M. Davidson.

Octavo. Aurora y Luz Zodiacal (The Aurora and Zodiacal Light), artículo escrito por W. B. Housman, Director de la Sección de Aurora y Luz Zodiacal de la misma Asociación Astronómica.

Noveno. Las Estrellas (The Stars), trabajo del cual es autor P. Doig, editor de la Revista "The Journal of the British Astronomical Association".

Décimo. Luz e Instrumentos (Light and Instruments), artículo redactado por el astrónomo del Observatorio Real de Greenwich, E. G. Martin.

Undécimo. Historia de la Astronomía (History of Astronomy), trabajo redactado por el Director de la Sección de Historia de la Asociación Británica de Astronomía H. L. Kelly, en colaboración con P. Doig, autor de "Una Historia Concisa de la Astronomía".

Duodécimo. Navegación (Navigation), artículo escrito por J. B. Parker y W. A. Scott, redactores del "Nautical Almanac".

Décimo tercero. La ruta de los planetas (The Road to the Planets), trabajo que se debe a la pluma de A. C. Clarke, miembro de la Sociedad Inglesa interplanetaria.

Décimocuarto. Notas sobre identificación (Notes on identification), debidas al Sr. E. O. Tancock, autor de un tratado sobre "Starting Astronomy" y editor de una Carta Estelar.

La publicación se complementa con 14 apéndices aclaratorios de entre los cuales ofrecen extraordinario interés los que Mr. Alexander dedica a los planetas Marte, Júpiter, Saturno y Neptuno, así como el último, en que Mr. Davidson habla de la estructura espiral de la galaxia.

Al final de cada uno de los artículos de que la publicación se compone han reseñado los autores una bibliografía bastante completa.

La lectura de esta obra será de gran utilidad para todas aquellas personas que tengan interés por conocer los últimos progresos realizados en la ciencia astronómica, conocimientos que podrán adquirir aunque no cuenten con las ayudas que las matemáticas pudieran prestarles.—HONORATO DE CASTRO.

Tablas de senos y cosenos circulares e hiperbólicos para argumentos expresados en radianes (Tables of circular and hyperbolic sines and cosines for radian arguments), X + 407 pp. Nat. Bur. of Stand., Appl. Math. Ser. 36. Washington, D. C., 1953 (3 dólares).

La "National Bureau of Standards", oficina del Departamento de Comercio de los Estados Unidos de Norteamérica, acaba de publicar una nueva edición de estas tablas que dan valores naturales, de los senos y cosenos, circulares e hiperbólicos, correspondientes a argumentos expresados en radianes.

Las tablas serían de utilidad dudosa si no estuviesen acompañadas, como lo están, de otra tabla que permite transformar en radianes los valores angulares expresados en grados, minutos y segundos de arco.

Aunque sean abundantísimas las tablas que dan los logaritmos de los senos y cosenos circulares, será innegable la utilidad de estas nuevas tablas que dan, con nueve cifras decimales, los valores naturales de tales líneas trigonométricas sin que tengamos, para obtener los valores naturales, que pasar del logaritmo al número correspondiente.

Añádase a la ventaja señalada el hecho de que también contienen las tablas los valores naturales de senos y cosenos hiperbólicos, tan útiles en las aplicaciones de la matemática pura y aplicada.

La publicación contiene además otra tabla que da los valores de los múltiplos de $\frac{\pi}{2}$.

El cálculo de las funciones circulares e hiperbólicas tabuladas se ha hecho por medio de las siguientes series infinitas:

$\text{sen } x = U_1(x) - U_2(x) + U_3(x) - U_4(x) + \dots$
 $\text{cos } x = U_0(x) - U_2(x) + U_4(x) - U_6(x) + \dots$
 $\text{senh } x = U_1(x) + U_3(x) + U_5(x) + U_7(x) + \dots$
 $\text{cosh } x = U_0(x) + U_2(x) + U_4(x) + U_6(x) + \dots$
 siendo la función U_n

$$U_n(x) = \frac{x^n}{n!}$$

HONORATO DE CASTRO.

LIBROS RECIBIDOS

En esta sección se dará cuenta de todos los libros de que se envíen 2 ejemplares a la Dirección de CIENCIA (Apartado postal 21033, México 1, D. F.)

THORNBURY, W. D., *Principles of Geomorphology*, IX + 618 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954 (8 dólares).

BRODMAN, E., *The development of medical bibliography*, IX + 226 pp., illustr. Medical Library Association, Publ. Núm. 1. Baltimore, Md., 1954 (5 dólares).

BRAATON, T., *Fundamentals of Psychoanalytic Technique*, XI + 404 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954 (6 dólares).

MILLER, G. J., A. E. PARKINS (†) y B. HUDGINS, *Geography of North America*, 3ª ed., XIII + 664 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954 (7,50 dólares).

FREEMAN, O. W. y H. H. MARTIN, ed., *The Pacific Northwest, An over-all appreciation*, 2ª ed., XVI + 540 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954 (8,50 dólares).

MORGENSTERN, O., ed., *Economic Activity Analysis*, XVIII + 554 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954 (6,75 dólares).

HARLEY, J. H. y ST. E. WIERLEY, *Instrumental Analysis*, VII + 440 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954 (6,50 dólares).

BRUEGEL, W., *Einführung in die Ultrarotspektroskopie*, XII + 366 pp., 140 figs. Dr. Dietrich Steinkopff, Darmstadt, 1954 (49 DM).

LEVENS, A. S., *Graphics in Engineering and Science*, 696 pp., illustr. John Wiley & Sons. Nueva York, 1954.

SAVAGE, L. J., *The foundations of Statistic*, XV + 294 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954.

HECHT, O., *Plagas agrícolas, Introducción a la biología de las plagas causadas por insectos y los métodos de combatirlos*, XI + 199 pp., 74 figuras. Editorial E.C.L.A.L. México, D. F., 1954.

JOHNSON, J. C., *Physical Meteorology*, XII + 393 pp., illustr. The Techn. Press of Mass. Inst. of Techn. y John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954 (7,50 dólares).

KELLS, L. M., *Elementary differential Equations*, 4ª ed., X + 266 pp., illustr. McGraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1954.

FAIR, G. M. y J. CH. GEYER, *Water Supply and Wastewater Disposal*, XII + 973 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1954 (15 dólares).

MOORE, W. J., *Química física*, trad. de S. Senent, VIII + 542 pp. Manuel Marín & Cia., Eds. Barcelona, 1953.

STORER, T. I., *General Zoology*, 2ª ed., XII + 832 pp., illustr. McGraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1951.

THEILHEIMER, W., *Synthetic Methods of Organic Chemistry. An Annual Survey*, Vol. 8, XV + 508 pp. S. A. Karger S. A., Verlag. Basilea, 1954 (73,95 franc. suizos).

WEICHERT, CH. K., *Representative Chordates. A Manual of Comparative Anatomy*, VII + 204 pp., illustr. McGraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1954 (3,50 dólares).

LAIDLER, K. J., *Introduction to the Chemistry of Enzymes*, IX + 208 pp., illustr. McGraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1954 (5 dólares).

GOODNIGHT, C. J. y M. L., *Zoology*, 730 pp., 217 figs. The C. V. Mosby Co. St. Louis, 1954 (6,50 dólares).

Revista de revistas

BIOLOGIA

Modo de estimar la proporción de crecimiento en animales mediante experimentos de marcado. LINDNER, M. J., Estimation of growth rate in animals by marking experiments. *Fish. Bull., Fish. A. Wildl. Serv.*, LIV (78): 63-69, 3 figs. Washington, D. C., 1953.

La forma de actuar eficazmente para conservar un recurso animal debe estar basada en estadísticas tan vitales como las de composición por edades de la masa animal, proporciones de mortalidad, sustitución de los individuos y su crecimiento.

El autor comienza haciendo memoria de estos puntos generales que son difíciles de aplicar cuando se estudia la biología de los camarones o langostinos (*Penaeus setiferus*), y en particular el problema de la determinación de su edad, porque no tienen estructuras duras, tales como las escamas, huesos o conchas que otros animales poseen. Ello ha hecho que, aun en otros crustáceos de importancia como las langostas y cangrejos comestibles, esté imperfectamente conocido lo relativo a su crecimiento.

Siguiendo a Walford practica un método de marcado y recaptura en un período relativamente corto, que le permite determinar, gráfica o analíticamente, las características del crecimiento de animales cuyas edades se desconocen.

Ello puede realizarlo porque los espacios de tiempo son uniformes y constantes, y consecuentemente si se toman las longitudes de un grupo de animales de edades desconocidas y de tamaños que varían en un cierto día y se miden de nuevo estos mismos animales un año después, se tienen sus respectivas longitudes en la edad n y en la edad $n+1$ año. Trazando las longitudes n contra $n+1$ resultará en la transformación de Walford para un intervalo de tiempo en este caso, 1 año. Si nosotros midiésemos estos mismos animales 2 años más tarde y presentásemos, el resultado en la misma forma (n contra $n+2$), tendríamos una línea de crecimiento que representaba el incremento para un intervalo de 2 años. De las relaciones entre estas líneas se puede llegar a la proporción de crecimiento de un animal para cualquier intervalo de tiempo que eligiésemos. Este intervalo, por supuesto, debe ser constante.—C. BOLÍVAR y PIÉLTAİN.

Análisis cromatográfico del veneno del sapo ("Bufo marinus"). PEREIRA, J. R. Análisis cromatográfico del veneno de sapo ("Bufo marinus"). *Rev. Brasil. Biol.*, XIV (1): 123-125. Río de Janeiro, D. F., 1954.

Es conocida por análisis químicos, farmacológicos y aún cromatográficos la presencia de adrenalina y nor-adrenalina en el veneno del sapo.

Utilizando los métodos cromatográficos, Cabib llegó a la conclusión de que el veneno de *Bufo arenarum* contiene adrenalina pero no nor-adrenalina. Por el contrario, Chen y Lee pudieron demostrar la presencia de nor-adrenalina en el veneno de otro sapo (*Bufo bufo garzani*).

El autor de la presente nota estudia en la misma forma y con el mismo proceder cromatográfico la presencia de adrenalina, confirmando al tiempo que halla

existencia de una sustancia que presenta la misma R_f del glicósido cardiotónico de la digital y otras plantas. En cambio no observa la nor-adrenalina.—(Fac. de Med. Univ. de Sao Paulo).—C. BOLÍVAR y PIÉLTAİN.

ENTOMOLOGIA

Redescrípción del cangrejo de río *Procambarus hinei*. (Ortmann). PENN, G. H., A redescription of the crawfish *Procambarus hinei* (Ortmann). (Decapoda, Astacidae). *Tulane Stud. Zool.*, I (5): 61-68, 15 figs. Nueva Orleans, 1953.

El autor ha vuelto a encontrar *Procambarus hinei*, especie conocida desde hace medio siglo de Cameron (Luisiana), pero que no había vuelto a hallarse hasta 1939 en que el autor la encontró en varias localidades de Luisiana, y en 1945 Hobbs la citó de Liberty County (Texas), como cohabitante de *Cambarellus puer* Hobbs en su localidad típica.

Ahora se redscribe la especie porque la diagnosis original era incompleta, y se discuten algunos puntos de la ecología y distribución de este cangrejo.—(Dep. Zool., Tulane Univ. de Luis., Nueva Orleans).—C. BOLÍVAR y PIÉLTAİN.

Nuevo cangrejo de río minador del género *Procambarus* de Luisiana y Misisipi. PENN, G. H., A new burrowing crawfish of the genus *Procambarus* from Louisiana and Mississippi (Decapoda, Astacidae). *Tulane Stud. Zool.*, I (6): 69-76, 12 figs. Nueva Orleans, 1953.

La nueva especie, *Procambarus planirostris*, es un cangrejo de río que vive en una amplia zona geográfica de los estados de Luisiana y Misisipi, cuyos tipos proceden de un área baja de las tierras planas con formación de robles, pinos y palmitos a un par de kilómetros al sur de Walker, Livingston Parish (Luisiana).

Se trata de un cangrejo raro, de hallazgo sólo esporádico, que vive en túneles sencillos con chimenea neta, a unos 15 centímetros por debajo del nivel de agua estancada, y el tubo baja hasta 30 centímetros de la superficie.

Se discute la posición de la especie entre los *Procambarus*, no entrando con facilidad en ninguna de las secciones del género establecidas. Muestra afinidad con la Sección *barbatus*.—(Dep. Zool., Tulane Univ. de Luis., Nueva Orleans).—C. BOLÍVAR y PIÉLTAİN.

Revisión de las cicindelas mexicanas de género *Cicindela*. CAZIER, M. A., A review of the mexican tiger beetles of the genus *Cicindela*. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, CIII (3): 227-310, 223 figs., láms. 10-12. Nueva York, 1954.

El presente trabajo corresponde a una serie en que se estudia la fauna coleopterológica mexicana y sus relaciones con la de los EE. UU., serie iniciada en 1947 y hecha factible gracias a los materiales reunidos por la Expedición Rockefeller a México del Museo Americano de Historia Natural.

El importante acúmulo entomológico hecho por esta expedición proviene de la meseta central y Sierra Madre Occidental, en una región que alcanza desde la frontera hasta el estado de Zacatecas al Sur. Como en otros tra-

bajos de esta serie, en el presente no sólo se estudia lo reunido por la expedición sino otros materiales existentes en museos o colecciones de Estados Unidos.

La obra de Cazier es realmente un ensayo monográfico de las *Cicindela* de México, que alcanzan la suma de 78 especies, 45 de las cuales son monotípicas, pero las 33 restantes son politípicas, y dan origen a más de 65 subespecies, lo que hace que en total hubo que estudiar 110 formas diferentes, para lo que dispuso el autor de un acúmulo de unos 20 000 ejemplares.

Todas las especies conocidas salvo siete pudieron ser observadas y localizadas por Cazier, quien presenta una clave para distinguir las. En ella se señalan los lugares en que a juicio del autor podrán entrar las 7 especies que sólo se conocen por las descripciones. Y en cada especie politípica se dan claves de subespecies. La tabla de especies parece haber sido elaborada cuidadosamente y ha demostrado su utilidad en algunos ensayos hechos con ella por el autor de esta nota bibliográfica.

En cada especie se da la sinonimia, características, localidad típica y su distribución geográfica.

Acompañan al trabajo muy buenos mapas de distribución, seis hojas que comprenden las figuras 26 a 128 que representan perfectamente dibujadas las características de forma, manchado y esculturación de cabeza, tórax y élitros, y otro conjunto de figuras (129 a 223) que corresponden a detalles de forma y quetotaxia labral. Todas estas ilustraciones se deben a la artista entomológica Srta. Marjorie Statham.

En las láminas 10 a 12 van 6 fotografías de localidades que muestran los hábitos de muchas especies interesantes.

En conjunto el presente trabajo es una aportación muy valiosa al conocimiento de las *Cicindela* mexicanas por la que debe felicitarse al autor.—(Amer. Mus. Nat. Hist., Nueva York).—C. BOLIVAR Y PIELTAIN.

PARASITOLOGÍA

Ostrincola gracilis C. B. Wilson, parásito de pelecípodos marinos en Luisiana. HUMES, A. G., *Ostrincola gracilis* C. B. Wilson, a parasite of marine pelecypods in Louisiana (Copepoda, Cyclopoida). *Tulane Stud. Zool.*, 1 (8): 97-107, 26 figs. Nueva Orleans, 1953.

El copépodo *Ostrincola gracilis* fué descrito de diversos pelecípodos de la región de Bahía Barataria (Luisiana) por C. B. Wilson, quien citó como huéspedes la ostra de Virginia (*Crassostrea virginica* Gmelin), el mejillón de costillas (*Modiolus demissus granosissimus* Sowerby); el mejillón encorvado (*Mytilus recurvus* Rafinesque) y una almeja corriente (*Venus mercenaria mercenaria* Linné), y es estudiado ahora minuciosamente por el autor, quien da una tabla en que resume los datos de incidencia en los diversos huéspedes.

El autor señala que la especie fué descrita insuficientemente, existiendo importantes omisiones e inexactitudes, por lo que da una descripción detallada y una diagnosis corregida del género, hallándose los principales puntos enmendados en lo concerniente al número de segmentos abdominales, al de artejos antenulares, a la naturaleza de las partes bucales y al número de podómeros de las quintas patas.—(Dep. de Biol., Boston Univ., Boston, Mass.).—C. BOLIVAR Y PIELTAIN.

GLUCOSIDOS

"Odorósido E", odorósido H, acetato del odorósido K y "cristalizado J". Glucósidos de *Nerium odorum* Sol. 4. RITTEL, W., A. HUNGER y T. REICHSTEIN, "Odorósido E", odorósido H, Odorósido-K-acetato und "Kristallisiert J". Die Glykoside von *Nerium odorum* Sol. 4. *Helv. Chim. Acta*, XXXVI: 434. Basilea, 1953.

De la corteza de tallos y ramas de *Nerium odorum* procedente de la India se ha obtenido una compleja mezcla de glucósidos cardíacos. Además de otras sustancias, se han aislado 7 glucósidos cristalinos, los odorósidos A, B, C, D, E y F y el odorotriósido G, de los cuales ya se ha dado a conocer la estructura de los odorósidos A, B, D y F y del odorotriósido G. Al ocuparse ahora del "odorósido E" se encuentran con que es una mezcla compleja, por lo menos de 3 sustancias. Repiten la extracción y aíslan junto con el "acetato del odorósido E" otras nuevas sustancias: odorósido H, acetato de odorósido K, un nuevo "cristalizado J" también complejo y otras dos sustancias que no son glucósidos cardíacos, a saber, escopoletina (7-oxi-6-metoxicumarina) y escopoletina (glucósido de la escopoletina).

Por hidrólisis alcalina suave del "acetato de odorósido E" obtienen monoacetato de digitalinum verum y monoacetato de 16-anhidro-digitalinum verum. Por hidrólisis enzimática del "odorósido E" antiguo obtienen odorósido H y 16-anhidro-estropsósido. Concluyen que el "odorósido E" debe de ser una mezcla de odorósido F (gracilósido), monoacetato de digitalinum verum y 16-anhidro-digitalinum verum. El odorósido K sólo ha sido aislado en cantidades muy pequeñas para averiguar su constitución y sólo como acetato, $C_{28}H_{40}O_{14}$. El "cristalizado J" también se descompone en dos acetatos de odorósidos nuevos L y M, ambos de igual fórmula $C_{28}H_{40}O_{14}$ y ambos con *d*-digitolosa como azúcar. (Dep. farmac. y Dep. quim.-org., Univ. de Basilea).—F. GRAL.

Strophanthus gracilis K. Schum. et Pax. 2ª comunicación. Odorósido H y gracilósido. ROSSELET, J. P. y T. REICHSTEIN, *Strophanthus gracilis* K. Schum. et Pax. 2. Mitteilung. Odorósido H und Gracilósido. *Helv. Chim. Acta*, XXXVI: 787. Basilea, 1953.

De los tallos, ramas y raíces de esta variedad de estrofantano han logrado aislar 9 sustancias. De ellas, dos son aglucones, que fueron identificados con estrofantidina y estrofantidol; otras dos son acetatos de glucósidos, de las que una fué identificada con el diacetato de emicimarina y otra es un acetato nuevo al que llaman provisionalmente acetato AA64. Las cinco restantes son glucósidos nuevos que no se habían identificado con ninguna sustancia conocida. En este trabajo dan cuenta de la estructura de dos de esos cinco glucósidos. El llamado AA53 resulta ser idéntico al odorósido H previamente aislado de *Nerium odorum* y que es simplemente un digitalósido de la digitoxigenina. El glucósido llamado AA55 muestra la misma fórmula bruta, $C_{28}H_{40}O_{14}$, y propiedades muy afines al odorobiosido G. Lo mismo que éste, por hidrólisis enzimática con extracto de semillas de *Adenium multiflorum*, produce odorósido H y *d*-glucosa. Sin embargo, hay ligeras diferencias en algunas propiedades y deducen que se trata de isómeros cuya diferencia estriba en el distinto oxhidrilo al-

cobólico de la molécula de digitalosa que se combina con la molécula adicional de glucosa.

Como se trata de sustancia nueva, al glucósido AA55 le dan el nombre de *gracilósido*. Suponen, por ahora, que en el odoribósido G participa el oxhidrilo del carbono 4 y en el gracilósido el del carbono 2.—(Dep. farmac. y Dep. quim.-org., Univ. de Basilea).—F. GIRAL.

Sobre la licobiosa y la licotriosa, disacárido y trisacárido de la tomatina. KUHN, R. e I. LÖW, Ueber Lycobiose und Lycotriose, ein Disaccharid und Trisaccharid aus Tomatin. *Chem. Ber.*, LXXXVI: 1027. Weinheim, Bergstr., 1953.

Por hidrólisis ácida parcial del glucósido tomatina se obtiene una glucósido-galactosa (licobiosa) y una glucósido-glucósido-galactosa (licotriosa). Ambos azúcares se obtienen en forma α . En consecuencia, el orden de enlace de los azúcares en la fracción de tetrasacárido de la tomatina debe ser xilosa-glucosa-glucosa-galactosa-tomatina.—(Inst. Max Planck para inv. méd.).—F. GIRAL.

FITOQUIMICA

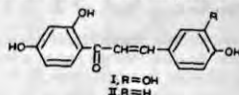
Los ácidos oxitriterpénicos de la salvia. BRIESKORN, C. H. y K. H. EBERHARDT, Die Oxytriterpensäuren des Salbei. *Arch. d. Pharm.*, CCLXXXVI: 124. Weinheim, Bergstr., 1953.

Desde que los autores encontraron ácido ursólico en la salvia, quedó demostrado que la capacidad de las Labiadas para sintetizar terpenos no se limita a los mono- y sesquiterpenos sino que llega hasta los triterpenos. Como las hojas de salvia resultan un material muy adecuado para la obtención de ácido ursólico, realizan un estudio más detallado que da por resultado el aislamiento de otra muestra de ácido ursólico al que llaman "ácido ursólico (II)" y que se diferencia del conocido tan sólo en algunas propiedades físicas, como la solubilidad en ciertos disolventes (es más soluble) y la rotación óptica que es más baja, pero mostrando el fenómeno de la mutarrotación. Como segundo componente menor de las hojas de salvia aíslan también ácido oleanólico. Para un contenido total en ácidos triterpénicos que puede variar de 2 a cerca de 5%, la proporción relativa de los tres componentes identificados se mantiene casi constante: ácido ursólico I 77.79%, ácido ursólico II 10.11% y ácido oleanólico 11.12%. La presencia conjunta de ácido ursólico y de ácido oleanólico en una misma planta sólo ha sido registrada en otras tres plantas además de la salvia: la vid (*Vitis vinifera*), el tomillo (*Thymus vulgaris*) y el espinoso cervat (*Crataegus oxyacantha*).—Inst. de Farm. galén., Univ. de Estambul e Inst. de Farm. y Quím. de los alim, Univ. de Munich).—F. GIRAL.

Aislamiento de 2',4',4'-trioxichalcona de variedades amarillas de Dahlia variabilis. BATE-SMITH, E. C. y T. SWAIN. The isolation of 2':4':4'-trihydroxychalcone from yellow varieties of Dahlia variabilis. *J. Chem. Soc.*, pág. 2185. Londres, 1953.

De variedades amarillas de dalia se ha aislado anteriormente butefina (I) 6 3,4,2',4'-tetraoxichalcona, que se consideraba como único responsable del color amarillo. Ahora encuentran que la butefina está acompañada de otra chalcona que resulta ser 4,2',4'-trioxichalcona (II).

Es el primer caso en que semejante sustancia se aísla de la naturaleza. Su presencia conjunta con la butefina



es interesante dada la relación biogénica de chalconas, flavonas y antocianos, pues representa un nuevo apoyo a la idea de que todos estos compuestos —con un solo oxhidrilo en 4 ó con dos en 3,4— proceden de un precursor común.—(Estac. de Inv. a baja temperatura, Cambridge, Engl.).—F. GIRAL.

HIDRATOS DE CARBONO

Xiloheptaosa cristalina. WHISTLER, R. L. y CH. CH. TU, Crystalline xyloheptaose. *J. Am. Chem. Soc.*, LXXV: 645. Washington, D. C., 1953.

Entre los fragmentos resultantes de la hidrólisis parcial de xilana de olotes de maíz, mediante cromatografía en carbón, aíslan xiloheptaosa cristalina oligosacárido compuesto de 7 unidades de xilopiranosas unidas entre sí, en cadena recta, por enlaces β 1-4. La nueva sustancia tiene p.f. 240-242°, $[\alpha]_D^{25}$ 74° y pertenece a la serie de las xilodextrinas.—(Dep. de quim. agríc., Univ. Purdue, Lafayette, Ind.).—F. GIRAL.

Estudios sobre fructosanas. IV. Una fructosana de *Dactylis glomerata*. ASPINALL, G. O., E. L. HIRST y E. G. J. TELFER, Studies on fructosans. Part IV A fructosan from *Dactylis glomerata*. *J. Chem. Soc.*, pág. 337. Londres, 1953.

De la hierba indicada aíslan una fructosana que produce por hidrólisis 97% de *d*-fructosa y 3% de *d*-glucosa. Por metilación e hidrólisis deducen que la mayor parte del material está constituido por una cadena recta de unos 25 restos de fructofuranosa unidos por enlaces 2,6 y terminada por un residuo de glucopiranosas al igual que en la sacarosa.—(Univ. de Edimburgo).—F. GIRAL.

ϵ -Galactana del alerce. II Aislamiento de 3- β -l-arabopiranosil-l-arabinosa. JONES, J. K. N., Larch ϵ -galactan. Part II. The isolation of 3- β -l-arabopyranosyl-l-arabinose. *J. Chem. Soc.*, pág. 1672. Londres, 1953.

La *l*-arabinosa es un componente usual de las gomas y de los mucílagos, en los que se encuentra en su forma de furanosa. Tan sólo en la goma de zapote se ha hallado la arabopiranososa que es el componente normal en los glucósidos de flavonas y de antocianos. De la ϵ -galactana del alerce se sabe que está formada por *d*-galactopiranososa y por *l*-arabofuranosa, predominando la primera. Con el fin de obtener fragmentos más pequeños del polisacárido, efectúa una hidrólisis parcial y obtiene una mezcla de azúcares de la que es posible aislar e identificar la 3- β -l-arabopiranosil-l-arabinosa, con el segundo resto de arabinosa probablemente en forma de piranosas. Supone el autor que, en el polisacárido, la segunda molécula de arabinosa se halla en forma de furanosa.—(Univ. de Bristol).—F. GIRAL.

Investigación de los polisacáridos de ciertas algas de agua dulce. HUGH, L. J., K. N. JONES y W. H. WAD-

MAN, An investigation of the polysaccharide components of certain fresh-water algae. *J. Chem. Soc.*, pág. 3393. Londres, 1952.

Hasta ahora se han estudiado con bastante detalle los polisacáridos de algas marinas por su gran extensión y por su significación comercial, pero de las algas de agua dulce apenas se conocía nada y los autores estudian ahora los extraídos de tres géneros distintos. Del género *Nitella* aísla una poliglucosana del tipo de la celulosa. Del género *Oscillatoria* aíslan otra poliglucosana del tipo de la amilopectina. El género *Nostoc* contiene un complejo polisacárido ácido formado, cuando menos, por 6 unidades de diferentes monosacáridos.—(Dep. de Quím., Univ. de Bristol).—F. GIRAL.

Las hemicelulosas de la madera de chopo temblón (*Populus tremuloides*): JONES, J. K. N. y L. E. WISE, The hemicelluloses present in aspen wood (*Populus tremuloides*). *J. Chem. Soc.*, pág. 3389. Londres, 1952.

El fraccionamiento de los ácidos urónicos producidos en la hidrólisis del serrín de la madera del tiemblo, chopo o álamo temblón, produce ácido *d*-galacturónico y 2- α -(metil-*d*-glucuronosil)- α -*d*-xilosa.—Inst. de quím. del papel, Appleton, Wisc., EE. UU., y Univ. de Bristol, Engl.).—F. GIRAL.

ALCALOIDES

Alcaloides de las Papilionáceas. XIX. Contenido en alcaloides del *Spartium juncifolium* L., cultivado en Galicia. RIBAS, I. MA. C. SROANE, *Anal. Edaf. y fitiol. veg.*, XII: 695. Madrid, 1953.

La retama de España, cultivada en Galicia, es menos rica en alcaloides que la desarrollada en Cataluña. La única diferencia notable, desde el punto de vista cualitativo, es que las semillas de la planta gallega tienen muy poco aminóxido de citisina, mientras que las de Cataluña son muy ricas en dicho compuesto. Una muestra de planta enviada de São Paulo (Brasil) no contenía alcaloides.—(Inst. Alonso Barba, Secc. de Quím. Org., Fac. de Cienc., Univ. de Santiago de Compostela).—F. GIRAL.

Alcaloides de las Leguminosas-Papilionáceas. XX. Alcaloides de los frutos de la Retama *sphaerocarpa* Boiss. RIBAS, I. y J. VEGA, *Ion*, Núm. 140: 1. Madrid, 1953.

Continuando estudios anteriores (cf. CIENCIA, XIII: 9, 1953) se ocupan ahora de los frutos de la misma variedad de retama de la que ya han estudiado las ramas. Recogidos en los alrededores de Salamanca y en la provincia de Madrid, estudian por separado las semillas y las vainas. En las semillas encuentran 0,98% de citisina y 0,12% de un nuevo alcaloide que llaman *esferocarpina*. De las vainas han aislado 0,14% de retamina, 0,16% de *esferocarpina* y 0,81% de bases solubles en cloroformo de las que separan 0,2% de citisina. La *esferocarpina* es una base líquida, dextrógira, de fórmula $C_{10}H_{20}ON_2$, de la que describen numerosas sales. Por hidrogenación e hidrólisis produce ácido acético y (+) α , β -dipiperidilo. Por tanto, se trata de un α , β -dipiperidilo, acetilado en uno de los átomos de N

y con un doble enlace, siendo isómero y muy próximo a la iso-ammodendrina descubierta en Rusia.—(Fac. de Cienc., Univ. de Santiago de Compostela).—F. GIRAL.

Alcaloides de las Papilionáceas. XXI. Iso-orensina, nuevo alcaloide aislado del codoso de Galicia. RIBAS, I. y E. RIVERA, *An. Soc. esp. Fis.-Quím.*, XLIX: 707. Madrid, 1953.

Anteriormente han aislado de *Adenocarpus complicatus* (codoso de Galicia) dos alcaloides, *santiaguina* y *d*-*adenocarpina*, que constituyen el 70% del total. Del 30% restante aíslan ahora otro nuevo alcaloide, $C_{10}H_{18}ON_2$, al que llaman iso-orensina, del que describen varias sales.—(Inst. Alonso Barba, Santiago de Compostela).—F. GIRAL.

Alcaloides de las Papilionáceas. XXIII. Alcaloides del *Adenocarpus Argrophyllus* Rivas Goday, de la Sierra de Cañaverl (Cáceres). ALONSO DE LAMA, J. M. e I. RIBAS, *An. Soc. esp. Fis.-Quím.*, XLIX: 711. Madrid, 1953.

De las hojas de la planta indicada aíslan 3,2% de *l*-esparteína como alcaloide principal y pequeñas cantidades (0,06%) de *deorticiasina*.—(Inst. Alonso Barba, Santiago de Compostela).—F. GIRAL.

GRASAS

Constitución de los oxiácidos de la cera de lana. HORN, D. H. S., F. W. HOUGEN y E. VON RUDLOFF. Constitution of the hydroxyacids of wool wax. *Chem. a. Ind.*, pág. 106. Londres, 1953.

Aunque ya se habían señalado pequeñas cantidades de oxiácidos en la cera de lana, los autores encuentran ahora que el 30% de los ácidos totales son oxiácidos, así distribuidos: 0,6% *n*-2-oxidodecanoico (*n*- α -oxiláurico), 3,8% *n*- α -oximiriístico, 18,8% *n*- α -oxipalmítico y 4,6% mezclas de isómeros α -oxiesteráicos en que predomina el ác. 16-metil-2-oxiheptanoico.—(Lab. Nac. de Inv. Quím. Cons. Sudafr. de Inv. Cient. e Industr., Pretoria, Sudáfrica).—F. GIRAL.

QUIMICA INORGANICA

Azufre púrpura, nueva forma alotrópica. RICE, F. O. y C. SPARROW, Purple sulfur, a new allotropic form. *J. Am. Chem. Soc.*, LXXV: 848. Washington, D. C., 1953.

Según las medidas de la presión de vapor, el vapor de azufre a presiones comprendidas entre 0,1 y 1,0 mm y a temperaturas entre 500° y 700° está constituido casi únicamente por moléculas S_8 . Los autores encuentran que semejantes moléculas pueden ser congeladas en una superficie enfriada con nitrógeno líquido y se obtiene un sólido de color púrpura. Calentado a la temperatura ambiente, semejante sólido se transforma —en pocos segundos— en una mezcla que contiene alrededor de 40% de azufre cristalino y 60% de azufre amorfo. La energía de activación del cambio es de 3,1 K cal.—(Dep. de quím., Univ. cat. de América, Washington, D. C.). F. GIRAL.

PROVEEDOR CIENTIFICO, S. A.

ROSALES 20

MEXICO 1, D. F.

TELEFONOS: 10-08-45 - 18-32-15

TENEMOS EXISTENCIA DE TODA CLASE
DE APARATOS CIENTIFICOS



BALANZAS · CENTRIFUGAS

MICROSCOPIOS · CRISTALERIA PARA
LABORATORIOS

REACTIVOS
Y COLORANTES

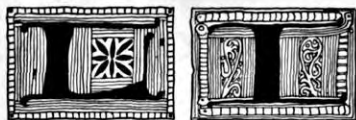
INSTRUMENTAL
MEDICO

MATERIAL DE
ENSEÑANZA



REPRESENTANTES EXCLUSIVOS
PARA LA REPUBLICA MEXICANA DE LA CASA





**L.I.B.R.E.R.I.A.
INTERNACIONAL**
AV. SONORA 204
MEXICO 11, D.F.
MEXICO TEL. 14-38-17

UTILICE NUESTROS SERVICIOS CIENTIFICOS

Abierta: Lunes de 10 a 18.30 hs.
Martes a Viernes de 9 a 18.30 hs.
Sábados de 10 a 19 hs.
Cerrado de 14 a 14.30 hs.

**Galería
nueva
n**

CROMOS EUROPEOS

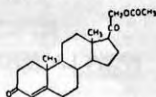
San Luis Potosí 213 altos.

11-01-68

México 7, D. F.



HORMONA DE LA CORTEZA SUPRARRENAL, EN
FORMA ESTABLE OBTENIDA POR VIA SINTETICA
AMPOLLETAS



Acetato de desoxicorticosterona

DE 2, 5 Y 10 MG EN ACEITE
CAJAS DE 4 AMP.

MATERIAL PARA LA EXPERIMENTACION CLINICA Y LITERATURA
A DISPOSICION DEL H. CUERPO MEDICO

QUIMICA SCHERING MEXICANA

Versalles 15

México, D. F.

LITERATURA EXCLUSIVA PARA MEDICOS
REG. NUM. 23102 S. S. A. ● PROF. NUM. A B-1/60.

HOFFMANN-PINTHER & BOSWORTH, S. A.

"LA CASA DEL LABORATORISTA"



tiene el gusto de
anunciar a su estimable
clientela un nuevo
adelanto en
colorimetría:

COLORIMETRO BECKMAN

en exhibición en nuestro almacén en:

ARTICULO 123, NUM. 128.

18-16-06

MEXICO 1, D. F.

CIENCIA E INVESTIGACION

Revista mensual de divulgación científica patrocinada por la Asociación Argentina
para el Progreso de las Ciencias

REDACCION:

*EDUARDO BRAUN MENENDEZ, VENANCIO DEULOFEU, ERNESTO E. GALLONI,
HORACIO J. HARRINGTON, JUAN T. LEWIS, LORENZO R. PARODI*

AVENIDA ROQUE SAENZ PEÑA 555 4o. PISO. BUENOS AIRES
ADMINISTRACION Y DISTRIBUCION

SUSCRIPCION ANUAL EN ARGENTINA: 30 PESOS Mon. Nac.
EXTERIOR: 5 Dólares

POLIMIXINA

UN NUEVO ANTIBIOTICO INYECTABLE

FORMAS DE PRESENTACION:

FRASCOS AMPULA DE:

20 mg (200 000 U) de Sulfato de Polimixina B

50 mg (500 000 U) de Sulfato de Polimixina B

Reg. Núm. 41153 S. S. A.

Acción bactericida para la mayoría de los microorganismos gram negativos: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* y *Hemphilus influenzae*.

Dosis: Intramuscular: La dosis diaria debe de ser de 1.5 mg (15 000 U) a 2.5 mg (25 000 U) por Kg de peso.

CAPSULAS

FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

Sulfato de Polimixina B.....25 mg (250 000 U)

Excipiente c. b. p.....1 cápsula

Reg. Núm. 40870 S. S. A.

Indicaciones: Infecciones intestinales producidas por microorganismos gram negativos.

Dosis: Adultos: 75 a 100 mg cuatro veces al día. Niños de 2 a 5 años; 50 a 75 mg tres veces al día.

Prop. Núm. A-6351/54. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

38-05-04 27-48-88

México, D. F.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL CUADERNO 4-6 DEL VOLUMEN XIV
DE "CIENCIA" Y SIGUIENTES:

W. E. THIELE, *Síntesis de la papaverina y compuestos similares.*

R. PEREZ-REYES, *Relaciones entre Trypanosoma lewisi y T. cruzi.*

A. BARRERA, *Notas sobre Sifonápteros. VII. Especies de la región de Zempoala (Morelos).*

G. MASSIEU H., O. Y. GRAVIOTO, R. O. GRAVIOTO y F. DE M. FIGUEROA, *Estudios sobre proteínas y aminoácidos de dietas mexicanas. III. Eficiencia proteica de dietas a base de tortilla, suplementada con frijol, garbanzo y leche, medida por el método de crecimiento de la rata blanca.*

R. NAVA GUTIERREZ, *Influencia del neumotórax y de la neumectomía sobre la producción calórica y la curva de peso en la rata blanca. IV. Efecto de la neumectomía sobre el crecimiento, producción de calor y consumo de alimentos en la rata blanca.*

E. G. PARDO, *Acción de tetraetilamonio sobre el útero de gato.*

HONORATO DE CASTRO, *Nivelación barométrica. Construcción de Nomogramas y cálculo de Tablas para determinar la diferencia de nivel DN entre dos puntos de latitudes φ_1 y φ_2 .*

CIENCIA

Toda la correspondencia y envíos referentes a la Revista diríjanse a:

Sr. Director de "Ciencia"
Apartado postal 21033
México 1, D. F.

Anunciantes en este número de *Ciencia*:

Lista de anunciantes — List of Advertisers — Liste des annonceurs

Verzeichnis der Inserenten

Cenco, Equipos Industriales, S. A., México.

Editorial Dr. W. Junk, La Haya.

Maquinaria Mexicana, S. A., México.

Hoffmann-Pinther & Bosworth, S. A., México.

Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas,
S. A., México.

Librería Internacional, S. A., México.

Labs. Dr. Zapata, S. A., México.

Masson & Cie., París.

Proveedor Científico, S. A., México.

Química Schering Mexicana.

Turttox Products, Chicago.

S. B. Penick & Company, Nueva York.

Zoological Record, Londres.

Aviso importante: En las citas bibliográficas de la Revista Ciencia debe ponerse siempre *Ciencia, Mtx.*, que es la abreviatura acordada.



MAS DE MEDIO SIGLO

SIRVIENDO A MEXICO

LAS ESTRUCTURAS DE ACERO TIENEN LAS VENTAJAS, EN SUELOS COMO EL DE LA CIUDAD DE MEXICO, TANTO DE SU SOLIDEZ COMO DE SU PESO MENOR QUE EL QUE REQUIEREN OTROS TIPOS DE ESTRUCTURAS.

- ESTRUCTURA DE ACERO LEVANTADA EN LA ESQUINA DE LAS CALLES DE SAN JUAN DE LETRAN Y AVENIDA INDEPENDENCIA, DE MEXICO, D. F.
- PARA EL EDIFICIO DEL SR. MIGUEL E. ABED.
- FUE FABRICADA POR ACERO ESTRUCTURAL S. A. CON PERFILES ESTRUCTURALES PRODUCIDOS EN NUESTRA PLANTA DE MONTERREY.
- EL EDIFICIO SE ESTA CONSTRUYENDO BAJO LA DIRECCION DEL ARQ. DN. CARLOS REYGADAS P.
- LA ALTURA DE LA AZOTEA SUPERIOR ES DE 96 METROS, TENIENDO LA ESTRUCTURA 29 EMPARRILLADOS Y SIENDO SU PESO DE 1,650 TONELADAS.

NUESTROS PRODUCTOS SATISFACEN LAS NORMAS DE CALIDAD DE LA SECRETARIA DE LA ECONOMIA NACIONAL Y ADEMAS LAS ESPECIFICACIONES DE LA A. S. T. M. (SOCIEDAD AMERICANA PARA PRUEBAS DE MATERIALES).

CIA. FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, S.A.

OFICINA DE VENTAS EN MEXICO:

BALDERAS 68 - APARTADO 1336

FABRICAS EN MONTERREY, N.L.: APARTADO 206